This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

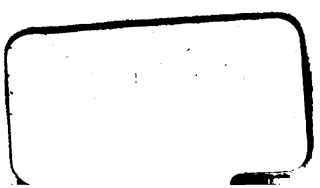
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

From the
Fine Arts Library
Fogg Art Museum
Harvard University



l'art de composer des pierres aussi dur
que les pierres naturelles, ou recherches
sur la maniere de bâtir des anciens,
la préparation, l'emploi et les carac
sement de leurs mortiers; ouvrage pro
posé par souscription par M. Fleuret,
ancien professeur d'Architecture de
l'Ecole R. Militaire; Pont à Mousson
l'auteur, et Nancy, Haener, imprimeur
in 4° mars 1807. il y aura 250 planch
en taille douce, selon l'annonce du Publ
ciste du 1er avril, même année, l'épargn
du bois pour les conduits est la base de ce
projet de composition de pierres factices, q
est loué aussi et annoncé avec un peu plus de
détail dans le journal de Paris du 18 mai
suivant.

RECHERCHES

SUR

LA PRÉPARATION

QUE LES ROMAINS

DONNOIENT

À LA CHAUX

Dont ils ſe ſervoient pour leurs conſtructions, & ſur la compoſition & l'emploi de leurs Mortiers.

Par M. DE LA FAYE, *Tréſorier général des Gratifications des Troupes.*

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXVII.

XFA2153.4

ncir

Illi ſaxa ligant opuſque texunt
Cocto pulvere ſordidoque topho.
Stat. Sil. lib. IV.

AVERTISSEMENT.

JE préſente au Public les découvertes que j'ai faites ſur la manière de bâtir des Anciens : les différens procédés que j'indique, ſont juſtifiés par les textes des Auteurs, & je me ſuis aſſuré de leur ſuccès par des épreuves multipliées. Ce que j'avance ſur les conſtructions factices eſt puiſé dans la même ſource, & confirmé, tant par le rapport de quelques Voyageurs, que par des Mémoires particuliers. Un paſſage de Pline fera connoître que les colonnes qui ornoient le périſtile du labyrinthe d'Égypte, étoient factices, & que ce vaſte édifice exiſtoit depuis trois mille ſix cents ans. Si l'on

peut compter ſur le rapport des Hiſtoriens qui ont parlé de l'Égypte, on ſeroit autoriſé à croire que les pierres énormes qu'on remarquoit dans la conſtruction de ce labyrinthe, étoient encore factices, puiſqu'ils n'attribuent l'invention de l'art de bâtir en pierres de taille qu'à Toſorthrus, qui règnoit environ douze cents ans avant la fondation de Rome. Hérodote nous a conſervé une inſcription qui fait voir que les Égyptiens préféroient, entre toutes les pyramides, celle d'Aſichis roi d'Égypte; parce qu'elle avoit été conſtruite avec des briques compoſées du limon qui s'attachoit aux perches qu'on enfonçoit dans le lac Mœris. On ne peut, je crois, juſtifier le motif

de cette préférence, qu'en attribuant à un procédé plus prompt & plus aiſé la conſtruction des autres pyramides; tel que ſeroit un amoncellement de pierres factices, & qui auroient été formées par encaiſſement les unes ſur les autres, de même que, de tout temps, on a élevé dans l'empire de Maroc les murailles les plus fortes & les plus ſolides, & dont pluſieurs de nos Voyageurs ont comparé la matière au mortier des Anciens. Au ſurplus, les éclairciſſemens que je donne ſur la manière dont a été conſtruite la petite pyramide de Ninus, qui n'eſt formée que d'un même bloc, feront connoître que les Égyptiens compoſoient des pierres d'un volume conſidérable, & la

vérification qu'on en fait actuellement en Égypte, d'après un Mémoire particulier que j'ai donné ſur cet objet, pourra enfin réduire à des procédés auſſi ſimples que faciles, tout le merveilleux des conſtructions égyptiennes.

RECHERCHES

RECHERCHES

SUR la préparation que les Romains donnoient à la Chaux dont ils ſe ſervoient pour leurs conſtructions, & ſur la compoſition & l'emploi de leurs Mortiers.

SI les anciens monumens qu'offre l'Italie, ne devoient leur conſervation qu'à la chaleur du climat & à la qualité particulière des ſables & des pierres que le ſol y produit, il ne reſteroit aucuns veſtiges des conſtructions qui ont été faites par les Romains au nord de la France & en Angleterre, avec les ſeules matières que le pays leur procuroit. Il ſemble donc que la durée & la ſolidité des

anciens monumens ſont moins dûes à la qualité des matières, qu'à la façon de les employer *(a)*. Cette réflexion m'a engagé à faire des recherches ſur les conſtructions des Romains. J'ai recueilli tout ce que les Auteurs anciens ont écrit ſur ce ſujet, & après avoir comparé leurs textes, j'ai reconnu qu'ils s'accordoient parfaitement ſur une manière de préparer la chaux, qui eſt ignorée de nos jours, & qui diffère abſolument de la nôtre. J'ai fait éteindre de la chaux ſuivant ce procédé, je l'ai mêlée avec nos ſables, comme ont fait les Romains, en obſervant,

---

(a) Le temps ſeul ne donne pas au mortier la plus grande dureté. Les Auteurs qui parlent de la conſtruction des chemins militaires que les Romains ont faits en France, & dont le *Summum dorſum* étoit compoſé de cailloutages mêlés dans un mortier de chaux & de ſable, font connoître qu'il ne falloit pas des ſiècles pour durcir le mortier, puiſque ces chemins étoient praticables d'une année à l'autre. L'hiſtoire nous dit que ſur un pareil chemin nouvellement fait, & qui en partant de Lion ſe terminoit au confluent du Rhin & de la Meuſe, Tibère, à l'aide de trois chariots de relais, fit en vingt-quatre heures deux cents milles italiques.

dans les divers mélanges, les proportions indiquées par les Auteurs. Les mortiers que ces essais m'ont procurés, ont acquis une si grande dureté, que j'ai cru pouvoir les employer aux différens travaux de construction & d'embellissement auxquels ils étoient propres. D'après le succès qu'ont eu mes épreuves *(b)*, j'ose me flatter qu'en s'y conformant, on parviendra à donner à nos constructions la même solidité que nous remarquons dans celles des Romains; mais pour mettre le Public en état d'en juger, je vais extraire des Auteurs anciens les différens passages qui m'ont conduit à cette découverte; & sans m'attacher à l'ordre chronologique, je commencerai par les réflexions de S.t Augustin sur les effets de la chaux, non-seulement parce qu'elles établissent deux façons différentes de la préparer, mais encore parce qu'elles servent à développer le sens des Auteurs qui ont écrit avant lui sur la manière de bâtir des Grecs & des Romains.

(b) J'ai fait mes premiers essais en 1774, & j'en ai indiqué le procédé dans un Mémoire que j'ai remis à l'Académie des Sciences au commencement de 1775.

Saint Auguſtin, dans le quatrième chapitre du *XXI.e Livre de la Cité de Dieu*, parlant de la chaux & de ſes effets, s'exprime en ces termes * : « Nous diſons que la chaux » eſt vive, comme ſi le feu qu'elle contient » étoit l'ame inviſible d'un corps viſible : » mais ce qu'il y a d'étonnant, c'eſt qu'elle » s'échauffe lorſqu'on l'éteint ; car pour lui » ôter ce feu caché, on la fait infuſer dans » l'eau, ou bien on l'y trempe, & de froide » qu'elle étoit auparavant, elle devient chaude, » tandis que tous les corps enflammés ſont » refroidis par le même procédé ; & lorſque » cette chaux ſe décompoſe, ſon feu caché

* *Propter quod eam calcem vivam loquimur, velut ipſe ignis latens anima ſit inviſibilis viſibilis corporis. Jam verò quam mirum eſt quòd cùm extinguitur, tunc accenditur ! ut enim occulto igne careat, aquâ infunditur, aquâ-ve perfunditur ; & cùm ante ſit frigida, inde ferveſcit, unde ferventia cuncta frigeſcunt. Velut expirante ergo illâ glebâ, diſcedens ignis qui latebat apparet, ac deinde tanquam morte ſic frigida eſt, ut adjectâ undâ non ſit arſura, & quam calcem vocabamus vivam, vocemus extinctam. Quid eſt quod huic miraculo addi poſſe videatur ? & tamen additur ; nam ſi non adhibeas aquam, ſed oleum, quod magis eſt fomes ignis, nullâ ejus perfuſione vel infuſione ferveſcit.*

ſe manifeſte en la quittant ; & enſuite, « comme un corps privé de la vie, elle devient « ſi froide, qu'en y ajoutant de l'eau, elle ne « peut plus s'échauffer ; alors, au lieu de « la nommer *vive*, nous l'appelons *éteinte*. Il « ſembleroit qu'on ne pourroit rien ajouter à « ces effets merveilleux, & cependant on y ajoute « encore; car ſi au lieu d'eau vous prenez de « l'huile, qui eſt le principal aliment du feu, « vainement la chaux y ſera trempée ou infuſée, « elle ne s'échauffera pas. »

Saint Auguſtin nous parle ici de deux procédés abſolument différens *(c)*, & qui doivent également priver la chaux du feu qui

(c) Par ces mots *perfundere calcem*, *perfuſio calcis*, S.t Auguſtin indique ici le même procédé que Vitruve explique par *intinctus lapis calcis in aquâ ;* & Pline ſe ſert du mot *perfuſio*, pour déſigner l'action de tremper : *perfundere dicitur ſacerdos eum quem tingendo, non mergendo, baptiſat.* Summula Raimundi, Ord. Prædicat. En rendant *aquâ infundere ; aquâ-ve perfundere*, par *fundere in aquâ*, *fundere per aquam*, il en réſultera également une dilatation complète des pores de la chaux, parce qu'en l'infuſant dans l'eau, on la rendra très-liquide ; & en la trempant ſeulement, on la réduira en poudre impalpable.

eſt concentré dans ſes pores, lorſqu'elle eſt tirée du fourneau ; l'un conſiſte à la faire infuſer dans l'eau, l'autre à la tremper ſeulement ; & il remarque qu'on l'appelle *éteinte*, lorſque par l'effet de ces deux opérations différentes elle a perdu le feu qu'elle contenoit.

Conſultons Vitruve & Pline, & voyons ſi les éclairciſſemens qu'ils nous donnent ſur les conſtructions des Romains, peuvent juſtifier les deux manières d'éteindre la chaux indiquées dans le paſſage de S. Auguſtin.

CHAUX POUR LES CONSTRUCTIONS, ſuivant Vitruve.

CET Auteur annonce dans le dernier chapitre du Ier Livre, qu'il traitera dans le Livre ſuivant, des différentes matières qu'il faut apprêter pour bâtir, & de leur nature & propriété *(d)* : *In ſecundo volumine viſum eſt*

(d) Le détail dans lequel j'entre ici, fera connoître que c'eſt dans le ſecond Livre de Vitruve, que nous devons trouver la manière de préparer la chaux pour bâtir, & que cet Auteur n'a point entendu nous indiquer ici la chaux fuſée dont il n'explique le procédé que dans le ſeptième Livre, ainſi que l'uſage qu'on doit en faire.

mihi primùm de materiæ copiis quæ in ædificiis sunt parandæ, quibus sint virtutibus, & quem habeant usum, exponere; & il annonce de même, dans la Préface du second Livre, qu'il va parler de la nature & propriété des mêmes matières. En conséquence, il traite de la chaux pour les constructions, *quæ confirmat structuram,* dans le cinquième chapitre de ce même Livre, & il en indique la mesure suivant la qualité des sables qu'on doit employer. Il explique dans le sixième chapitre *(e)* l'emploi de la chaux avec la pozzolane & le tuf calciné, & il commence le septième chapitre par dire qu'il vient de traiter de la chaux & des sables,

(e) Vitruve nous explique, *Liv. II, chap. VI,* comment le tuf est brûlé par des feux souterreins; & il ajoute: *Tophus exfugens est, & sine liquore nascitur in montibus Cumanorum.* Il le nomme aussi, *cæmentum;* & Pline *(liv. XXXV, chap. XIII),* *cæmentum Cumanum.* C'est ce tuf que les Romains employoient avec de la pozzolane & de la chaux, & que M. Hamilton, *page 58 de ses Lettres,* nomme le *Tufa.*

Le ciment fait avec des tuiles pulvérisées, n'a jamais été nommé par les Romains *cæmentum,* mais *signinum.* Voyez Pline, *liv. XXXV, chap. XII,* & l'explication de Perrault sur le quatrième chapitre du deuxième Livre de Vitruve.

de leur différence & de leurs propriétés : *De calce & arenâ, quibus varietatibus ſint, & quas habeant virtutes, dixi.*

Nous ne devons donc point chercher dans aucun autre Livre de Vitruve que dans le deuxième, des éclairciſſemens ſur la manière de préparer la chaux pour les conſtructions. Auſſi n'eſt-ce que dans les chapitres V & VI de ce même Livre qu'il explique ce procédé, puiſqu'il déclare au commencement du ſeptième chapitre, qu'il a tout dit ſur la chaux, ſur le ſable & ſur leurs propriétés : *De calce & arenâ .... & quas habeant virtutes dixi.* Mais pour découvrir ce procédé, qui fait le ſujet de ces deux chapitres, je vais en donner ici une traduction littérale.

De la Chaux, & quelle eſt la Pierre qui fait la meilleure *. Vitruve, Liv. II, chap. V.

« APRÈS avoir parlé des différens genres » de ſable, il faut actuellement traiter de la

---

De Calce, & unde coquatur optima.

* *De arenæ copiis cum habeatur explicatum, tum etiam de calce diligentia eſt adhibenda, uti de albo ſaxo*

chaux, qui ſe fait avec de la pierre blanche, « ou avec de la pierre dure, qu'on fait cuire « au fourneau. Celle qu'on fera avec de la « pierre compacte & dure, ſera meilleure « pour la conſtruction; & celle qu'on fera « avec de la pierre poreuſe, ſera plus propre « pour les enduits. «

Lorſque la chaux ſera éteinte, il faudra « la mêler avec les matières qui doivent « entrer dans la compoſition du mortier: « ſi vous avez de bon ſable de terre, vous « en joindrez trois meſures à une de chaux; « ſi c'eſt du ſable de rivière ou de mer, vous « en mêlerez ſeulement deux meſures avec « une de chaux. Telle eſt la juſte proportion «

---

aut ſilice coquatur; & quæ erit de ſpiſſo & duriore, erit utilior in ſtructurâ; quæ autem ex fiſtuloſo, in tectoriis.

Cum ea erit extincta, tunc materiæ ita miſceatur, ut ſi erit foſſitia, tres arenæ & una calcis confundantur; ſi autem fluviatica aut marina, duæ arenæ in unam calcis conjiciantur. Ita enim erit juſta ratio mixtionis temperaturæ. Etiam in fluviaticâ aut marinâ ſi quis teſtam tuſam & ſuccretam ex tertiâ parte adjecerit, efficiet materiæ temperaturam ad uſum meliorem.

Quare autem cum recipit aquam & arenam calx tunc confirmat ſtructuram, hæc eſſe cauſa videtur quòd e

» chaux ne renfermera plus qu'un feu caché » à la place de l'eau & de l'air qu'elle contenoit auparavant, *étant trempée dans l'eau » avant que ce feu interne s'évapore*, elle acquiert de la force, & l'humidité venant à » pénétrer ſes pores, elle s'échauffe, & rejette enſuite, en ſe refroidiſſant, le feu » qu'elle contenoit. De-là vient que le poids » des pierres qu'on met au fourneau, n'eſt » pas le même que celui qu'elles ont lorſqu'on les en retire; on les trouve alors » diminuées du tiers de leur poids par l'évaporation de la partie aqueuſe, quoiqu'elles » aient conſervé le même volume. Ainſi, » *lorſque leurs pores & leurs interſtices ſe dilatent, elles s'entre-mêlent avec le ſable*, ſe » lient enſemble, & en ſe ſéchant font corps » avec les pierres, ce qui opère la ſolidité des conſtructions. »

Vitruve, dans le ſixième chapitre, parlant du mélange de la pozzolane, du tuf calciné & de la chaux, dit * : « Lorſque ces trois

---

* *Cum tres res (pulvis puteolanus, calx & tophus) conſimili ratione ignis vehementiâ formatæ in unam*

choſes (la pozzolane, le tuf & la chaux), « également formées par la violence du feu, « ſont parfaitement mêlées enſemble, auſſi- « tôt en recevant de l'eau elles ſe reſſerrent « entr'elles, s'endurciſſent promptement, & « forment un corps ſolide que ni les flots ni « la force de l'eau ne peuvent diſſoudre. »

Examinons actuellement quelle eſt la manière de préparer la chaux que Vitruve nous dit affirmativement avoir expliquée dans ces deux chapitres.

Dans le cinquième chapitre, il indique les proportions de la chaux avec les différens ſables propres à la conſtruction *(f)*. Il propoſe enſuite de réduire en poudre des pierres calcaires qui ne ſont point cuites, &

---

pervenerint mixtionem, repente recepto liquore unà cohæreſcunt & celeriter humore duratæ ſolidantur, neque eas fluctus, neque vis aquæ poteſt diſſolvere.

(f) Les perſonnes qui liront avec attention les deux chapitres que je viens de rapporter, pourront juger ſi quelqu'un qui ignoreroit le procédé de la chaux fuſée, le pourroit trouver dans ces deux chapitres, ou s'il y trouveroit plutôt la manière de l'éteindre que je vais expliquer.

dit qu'en mêlant enſemble cette poudre & du ſable, ces matières ne feront point corps enſemble, & ne pourront lier la maçonnerie; mais que ſi après avoir fait cuire ces pierres au fourneau on les trempe dans l'eau, elles s'échauffent & ouvrent leurs pores, ce qui facilite le mélange du ſable & fait une conſtruction ſolide.

L'effet qu'éprouve la pierre de chaux, trempée dans l'eau, eſt d'ouvrir ſes pores en tombant en poudre. C'eſt donc cette même poudre, produite par la dilatation des pores & des interſtices de la chaux, que Vitruve met ici en oppoſition avec celle qui proviendroit des pierres qui n'auroient point été cuites. C'eſt de cette même chaux qu'il entend parler lorſqu'il dit : *Cum calx recipit aquam & arenam, tunc confirmat ſtructuram.* En effet, ſi l'on mêle deux portions de ſable fraîchement tiré de l'eau avec une portion de cette chaux en poudre, on fera un mortier très-gras & très-adhérent, parce que le ſable contiendra un volume d'eau ſuffiſant, ainſi que je puis le certifier d'après mes épreuves; & alors cette chaux sèche & en poudre recevant

en même temps l'eau & le ſable, on pourra dire comme Vitruve : *Cum calx recipit aquam & arenam, tunc confirmat ſtructuram ;* ou bien, *cum patent foramina calcis & raritates, arenæ mixtionem in ſe corripiunt & efficiunt ſtructurarum ſoliditatem.*

Il n'en eſt pas de même de la pozzolane & du tuf calciné, qui étant des matières brûlées par des feux ſouterreins, exigent néceſſairement une préparation différente ; c'eſt pourquoi Vitruve, *chap. VI*, dit : Lorſque la pozzolane, le tuf & la chaux, qui ſont trois choſes également formées par la violence du feu, ſont confondues par le mélange le plus parfait, *in unam mixtionem ;* alors, en y mettant de l'eau, ces matières ſe lient enſemble, & font un corps de la plus grande ſolidité. On voit ici bien clairement qu'on ne joint l'eau à ces matières qu'après le plus parfait mélange, & que conſéquemment cette opération, de même que la précédente, ne déſigne qu'une chaux sèche, & qui ne peut avoir été réduite en poudre que par le procédé que Vitruve indique par ces mots, *lapis calcis intinctus in aquâ*, & que

S.t Auguſtin rend par ceux-ci, *perfundere calcem, perfuſio calcis.* Obſervons encore que Vitruve ne parle ici ni de baſſin ni d'inſtrument pour broyer la chaux, & que ce n'eſt qu'après que ſes pores ſont dilatés & qu'elle a perdu ſon feu *(cum ea erit extincta)* quand elle a été trempée dans l'eau, qu'il en indique la proportion avec les différentes matières qu'on doit employer *(g)*: ce qui nous prouve que tout mortier que l'on fera avec de la chaux vive, ſera toujours un mortier différent de celui des Romains. C'eſt encore cette même chaux trempée & réduite en poudre, que Stace *(Silvarum, lib. IV)* nomme poudre cuite, *pulvis coctus (h)*, lorſqu'en faiſant la

(g) Si les Romains euſſent employé de la chaux vive dans leurs mortiers; Vitruve & Pline ne nous auroient pas laiſſé ignorer la manière de la pulvériſer ſans en être incommodé.

(h) Voyez au mot *Pulvis* dans le Dictionnaire univerſel, où *pulvis coctus* eſt rendu par de la chaux. Voyez de même le vingt-ſeptième chapitre du ſecond Livre de Bergier, où cet Auteur, parlant de la voie de Domitien, rend le *pulvis coctus* de Stace par de la chaux.

deſcription

description des travaux de la voie de Domitien, il dit :

Illi ſaxa ligant opuſque texunt
Cocto pulvere ſordidoque topho.

C'eſt enfin avec la même chaux en poudre que les Romains compoſoient la maltha *(i)*, qui devenoit plus dure que la pierre. Tel

(i) Si nous avons perdu le ſecret de la *maltha*, qui formoit un mortier plus dur que la pierre, & qu'on faiſoit avec de la chaux vive qu'on venoit d'éteindre, c'eſt qu'en broyant enſemble de la chaux fuſée avec du ſaindoux & des figues, ces matières aqueuſes & graſſes n'auroient jamais pu ſe lier ni s'attacher aux corps qu'il faut enduire d'huile avant de les employer. Mais ſi au contraire on trempe de la chaux nouvelle dans du vin, & qu'on mêle auſſitôt la poudre qui en proviendra avec ces matières graſſes, en paſſant le tout dans un gros linge, alors on fera certainement de la maltha, & on s'en ſervira de même que Pline, *lib. XXXVI, cap. XXIV*, l'indique en ces termes : *Maltha e calce fit recenti. Gleba vino reſtinguitur ; mox tunditur cum adipe ſuillo & ficu, duplici linamento : quæ res omnium tenaciſſima, & duritiam lapidis antecedens. Quod malthatur, oleo perfricatur ante.* Il paroît que le ſaindoux étoit cuit avec les figues, afin qu'étant fluide il pût paſſer à travers le linge. On faiſoit encore de la maltha avec

ſt l'état de chaux pour les conſtructions, que Vitruve a entendu expliquer ſans réſerve dans les chapitres V & VI de ſon deuxième Livre, puiſqu'il commence le chapitre ſuivant par obſerver qu'il a tout dit ſur la chaux & le ſable, & ſur leurs propriétés : *De calce & arenâ..... & quas habeant virtutes dixi.* Nous allons actuellement voir quelle étoit la manière de fuſer la chaux, & l'uſage qu'on en faiſoit.

De la Chaux fuſée.

VITRUVE, après avoir traité dans ſes premiers Livres, de tout ce qui concerne

---

de la poix fondue & la même chaux éteinte & réduite en poudre après avoir été trempée dans le vin. On s'en ſervoit pour enduire l'intérieur des aqueducs & des ſouterreins.

Les Siamois, qui ont toujours fait de la maltha avec de la réſine & de la chaux, en conſtruiſent des tombeaux & en font des ſtatues qu'ils enduiſent d'un vernis, & qu'ils dorent enſuite. C'eſt enfin cette même chaux que l'on broyoit dans l'huile, comme le témoigne Vitruve, *lib. VII, cap. 1*, quand il dit : *Impleantur calce ex oleo ſubacta.* C'étoit une pâte préparée pour remplir les joints des grandes tuiles employées dans la conſtruction des terraſſes des maiſons.

l'Architecture & les édifices publics & particuliers, annonce dans la Préface de ſon ſeptième Livre, qu'il y expliquera la manière de polir les enduits, & les moyens d'en aſſurer la durée & la ſolidité : *In hoc, qui ſeptimum tenet numerum, de expolitionibus, quibus rationibus & vetuſtatem & firmitatem habere poſſint, exponam.* Dans le premier chapitre, il explique comment il faut conſtruire les planchers & les terraſſes, il indique les meſures de chaux, ſuivant la nature des matières qu'on doit employer, & il donne les moyens de préſerver les bois du tort que la chaux leur peut faire. On verra par le titre du chapitre qui ſuit, que cette chaux eſt encore celle que l'on employoit pour les conſtructions.

Dans le ſecond chapitre, Vitruve traite de la chaux fuſée.

CHAPITRE II du VII.e Liv. de Vitruve.

*De la macération de la Chaux pour les ouvrages en Chaux pure, & pour la perfection des enduits *.*

« APRÈS avoir indiqué les différentes » couches de maçonnerie dont les planchers » & les terrasses doivent être composés, il » faut actuellement parler des ouvrages à » faire en chaux pure. On fera très-bien » de macérer dans l'eau, long-temps avant » de s'en servir, la chaux faite avec des » pierres blanches & poreuses, afin que s'il » se trouvoit quelque pierre qui n'eût point » acquis au fourneau le degré de cuisson » nécessaire, & qui ne pût perdre son feu » que par la longueur du temps, à la fin

---

De maceratione Calcis ad albaria opera & tectoria perficienda.

* *Cum a pavimentorum curâ discessum fuerit, tunc de albariis operibus est explicandum. Id autem erit rectè, si glebæ calcis optimæ ante multo tempore quàm opus fuerit macerabuntur : uti si qua gleba parum fuerit in fornace cocta, in maceratione diuturnâ liquore defervere*

elle ſe trouvât diviſée auſſi parfaitement « que les autres. Car lorſqu'on emploie de « la chaux nouvelle qui n'a pas éprouvé une « macération entière dans l'eau, il s'y trouve « des petites pierres moins cuites qui forment « ſur l'enduit des grains apparens, & qui « enſuite venant à ſe diſſoudre gâtent & « détruiſent le poli de l'ouvrage. Lorſqu'au « contraire vous aurez donné à la chaux tout « le temps qu'il lui faut pour être macérée, « & que vous aurez fait ce qu'il convient « pour la bien préparer, vous prendrez une « doloire & vous hacherez cette chaux dans « le baſſin, comme on hache le bois qu'on « veut aplanir. Si la doloire rencontre des « petites pierres, c'eſt une preuve que la « chaux n'eſt pas bien diviſée; & s'il ne «

---

coacta, uno tenore concoquatur. Namque cum non penitus macerata, ſed recèns ſumitur; cum fuerit inducta habens latentes crudos calculos, puſtulas emittit: qui calculi in opere uno tenore cum permacerantur, diſſolvunt & diſſipant tectorii politiones; cum autem habita erit ratio macerationis, & id curioſiùs opere præparatum erit, ſumatur aſcia; & quemadmodum materia dolatur, ſic calx in lacu macerata aſcietur. Si ad aſciam

» s'y attache rien, c'eſt une marque qu'elle » a beſoin d'être abreuvée : lorſqu'au con- » traire la chaux ſera graſſe & parfaitement » macérée, alors s'attachant à votre doloire » comme de la glu, il y a tout lieu de » croire qu'elle eſt ſuffiſamment diviſée & » détrempée. Ainſi, après avoir préparé tous » les inſtrumens néceſſaires, vous enduirez » promptement les voûtes des appartemens, qui ne ſeront point ornées de ſculptures. »

Tout ce que dit Vitruve dans ce chapitre, n'a pour objet que de faire connoître une chaux qui, étant fuſée depuis

---

offenderint calculi, non erit temperata ; cumque ſiccum & purum ferrum educetur, indicabit eam evanidam & ſiticuloſam : cum vero pinguis fuerit & rectè macerata, circa id ferramentum uti glutinum hærens, omni ratione probabit ſe eſſe temperatam. Tunc autem machinis comparatis, camerarum diſpoſitiones in conclavibus expediantur, niſi lacunaribus ea fuerint ornata.

J'ai rendu *pavimentum* par maçonnerie, parce que c'étoit un blocage que l'on faiſoit avec de petits moellons ou du cailloutage, & que l'on battoit & maſſivoit : c'eſt pourquoi F. M. Crapaldus, *lib. II, cap. 1, de partibus ædium*, dit : *Pavimenta enim ſunt a* pavire, *quod ferire ſignificat, quia fiebant ut*

long-temps, exige une préparation particulière pour donner la perfection aux enduits, & qui par conséquent doit être si bien macérée, qu'elle ne contienne plus de grains qui pourroient défigurer leur poli, *tectorii politiones.* Et comme Vitruve ne parle dans ce chapitre d'aucun mélange de sable ni de marbre pulvérisé, dont les enduits qu'on devoit peindre étoient composés, il paroît que cette chaux, qui devoit être grasse & collante comme de la glu, formoit un mortier particulier qu'on étendoit & qu'on polissoit pour donner la perfection aux enduits faits seulement avec

---

fiunt e lapidibus & testulis bene percussis, additâ calce. Et Festus Pompeius dit : *Pavire enim ferire est.* Je rends *calx optima* par chaux de pierres blanches & poreuses, parce que Vitruve, *lib. II, cap. V,* dit que ces pierres sont les meilleures pour cet ouvrage.

ALBARIUM OPUS. Albarium dicitur quod illinitur tectorio cum paries pingendus non est, quod fit ex calce, dit Calepin au mot *Albarium.* C'étoit donc un crépi de chaux sans mélange de matières, dont on couvroit les enduits qui ne devoient point être peints, & qu'ensuite on polissoit comme on fait encore aux Indes.

du ſable, & qui ne devoient pas être peints, *ad albaria opera & tectoria perficienda.*

On a vu précédemment, que Vitruve, qui nomme la chaux de conſtruction *calx extincta*, dit qu'elle s'échauffe après avoir été trempée dans l'eau, *humore penetrante in foraminum raritates conferveſcit.* Dans ce chapitre, au contraire, il nomme la chaux fuſée *calx macerata*, & dit qu'elle doit perdre ſon feu dans l'eau, *in maceratione diuturnâ liquore defervere coacta.* Ces deux manières de s'exprimer déſignent néceſſairement deux procédés différens.

De la Chaux fusée, ſuivant Pline.

Cet Hiſtorien parlant de cette chaux, dit que les anciennes Loix *(k)* défendoient

(k) Suivant les anciennes Loix, il y avoit trois eſpèces d'Entrepreneurs qui fourniſſoient la chaux, moyennant les terres & les prairies qu'on leur diſtribuoit, *alii coquere, alii etiam excoquere, alii vehere.* Par *alii coquere*, on entendoit les Chaufourniers; par *alii concoquere vel excoquere*, ceux qui devoient faire diſſoudre la chaux; & par *alii vehere*, ceux qui

aux Entrepreneurs de l'employer à moins qu'elle n'eût trois ans de fusion, & que c'est la raison pour laquelle leurs enduits n'ont point été défigurés par des gerçures & des crevasses.

Accord de Vitruve avec Pline sur la Chaux fusée.

VITRUVE qui, dans son second chapitre, n'indique aucun mélange de sable ou de poudre de marbre avec cette chaux, exige pareillement qu'elle soit fusée depuis très-

---

devoient la voiturer. Cicéron, Varron, Lucrèce & d'autres Auteurs expriment par *concoquere* & par *excoquere* l'action de digérer & dissoudre parfaitement; & Vitruve lui-même, dans le chapitre que je viens de citer, où il dit que par une longue macération dans l'eau les pierres de chaux moins cuites finissent par se dissoudre aussi-bien que les autres, s'exprime en ces termes : *uno tenore concoquantur.* Vide *leg. 3, cod. Th. de calcis coctoribus; de quibus etiam* Symmach. *lib. X, epist.* LIII; & Thusci, *D. lig. 3, alii etiam excoquere, alii vehere, de quibus in leg. 2, 3, &c.*

Intrita quoque, quò vetustior, eò melior. In antiquarum ædium legibus invenitur ne recentiore trimâ uteretur redemtor, ideo nulla tectoria eorum rimæ fœdavere. lib. XXXVI, cap. XXIII.

ſt l'état de chaux pour les conſtructions, que Vitruve a entendu expliquer ſans réſerve dans les chapitres V & VI de ſon deuxième Livre, puiſqu'il commence le chapitre ſuivant par obſerver qu'il a tout dit ſur la chaux & le ſable, & ſur leurs propriétés : *De calce & arenâ..... & quas habeant virtutes dixi.* Nous allons actuellement voir quelle étoit la manière de fuſer la chaux, & l'uſage qu'on en faiſoit.

De la Chaux fuſée.

VITRUVE, après avoir traité dans ſes premiers Livres, de tout ce qui concerne

---

de la poix fondue & la même chaux éteinte & réduite en poudre après avoir été trempée dans le vin. On s'en ſervoit pour enduire l'intérieur des aqueducs & des ſouterreins.

Les Siamois, qui ont toujours fait de la maltha avec de la réſine & de la chaux, en conſtruiſent des tombeaux & en font des ſtatues qu'ils enduiſent d'un vernis, & qu'ils dorent enſuite. C'eſt enfin cette même chaux que l'on broyoit dans l'huile, comme le témoigne Vitruve, *lib. VII, cap. I*, quand il dit : *Impleantur calce ex oleo ſubacta.* C'étoit une pâte préparée pour remplir les joints des grandes tuiles employées dans la conſtruction des terraſſes des maiſons.

l'Architecture & les édifices publics & particuliers, annonce dans la Préface de ſon ſeptième Livre, qu'il y expliquera la manière de polir les enduits, & les moyens d'en aſſurer la durée & la ſolidité : *In hoc, qui ſeptimum tenet numerum, de expolitionibus, quibus rationibus & vetuſtatem & firmitatem habere poſſint, exponam.* Dans le premier chapitre, il explique comment il faut conſtruire les planchers & les terraſſes, il indique les meſures de chaux, ſuivant la nature des matières qu'on doit employer, & il donne les moyens de préſerver les bois du tort que la chaux leur peut faire. On verra par le titre du chapitre qui ſuit, que cette chaux eſt encore celle que l'on employoit pour les conſtructions.

Dans le ſecond chapitre, Vitruve traite de la chaux fuſée.

Il ſe ſert ici du mot *creta*, parce que la craie devoit être la plus propre pour les ouvrages à faire en chaux pure, non-ſeulement à cauſe de ſa blancheur, mais encore parce qu'elle eſt poreuſe, *quæ ex fiſtuloſo ſaxo, erit melior in tectoriis* (Vitruve, *lib. II, cap. V*). Il explique enſuite comment il faut employer ſucceſſivement les grains & la fleur du marbre, & il dit * : « Lorſque les murailles ſeront » revêtues de trois couches de mortier de » ſable & de trois autres couches de mortier » de marbre, elles n'auront ni gerçures ni aucunes autres défectuoſités. » Cette obſervation prouve que pour la compoſition des

* *Ita cum tribus coriis arenæ & item marmoris ſolidati parietes fuerint, neque rimas neque aliud vitium in ſe recipere poterunt. Cum verò unum corium arenæ & unum minuti marmoris erit inductum, tenuitas ejus, minus valendo, faciliter rumpitur. Sic tectoria quæ ex tenui ſunt ducta materiâ, non modò fiunt rimoſa, ſed etiam celeriter evaneſcunt.*

Pline, *lib. XXXVI, cap. XXIII*, n'indique que trois couches de mortier de chaux & de ſable, & deux couches de mortier de marbre : *Tectorium, niſi ter arenato & bis marmorato inductum eſt, non ſatis ſplendoris habet.*

enduits faits pour être peints, il n'entend point parler de l'emploi de la chaux anciennement fusée, mais d'une chaux qui, mêlée avec le sable & avec le marbre pulvérisé, devoit nécessairement faire gercer & crevasser les enduits, lorsqu'un Entrepreneur ne les composoit pas d'abord de trois couches de mortier de sable, & ensuite de trois autres couches de mortier de marbre, en étendant chaque couche à mesure que la précédente commençoit à se sécher, & en observant, quant aux grains & à la fleur de marbre, les gradations qu'il indique. Il y a tout lieu de croire que Vitruve se seroit épargné cette observation, si la chaux fusée eût entré dans la composition de ces mortiers, en nous répétant que l'ancienneté de sa préparation garantissoit les enduits de toute défectuosité.

Cet Auteur observe encore, dans ce même chapitre, que les couleurs qu'on étend sur les enduits de marbre nouvellement faits, ne peuvent être ruinées par le temps *, parce

* *Quod calx in fornacibus excocto liquore & facta raritatibus evanida, jejunitate coacta corripit in se quæ res fortè eam contigerunt.*

quatre, parce qu'elle doubleroit au moins ſon volume.

Raiſons qui devroient faire préférer la Chaux en poudre à la Chaux fuſée, pour les conſtructions.

AVANT d'expliquer les procédés en uſage chez les Romains pour la préparation de la chaux qui devoit ſervir dans les conſtructions, & la manière dont ils compoſoient & employoient leurs mortiers, je crois devoir faire connoître combien la chaux en poudre, indiquée par Vitruve, mérite la préférence ſur la chaux fuſée, pour la ſolidité des conſtructions.

CHAUX FUSÉE.

NOUS broyons ordinairement la chaux dans un baſſin en la ſubmergeant d'eau, juſqu'à ce qu'elle ſoit ſans chaleur & entièrement détrempée; cette matière liquide ſe convertit en une pâte au bout de vingt-quatre heures, & alors nous la mêlons avec du ſable, ſans obſerver aucune proportion, & nous ajoutons encore à ce mélange le volume d'eau qu'il peut

peut exiger. Cette chaux noyée dans l'eau, & qu'on humecte encore lorſqu'on la mêle avec le ſable, ne produit qu'un mortier qui ſe deſsèche lentement & qui ne prend jamais une forte conſiſtance, parce que cette chaux, trop abreuvée, a perdu l'aptitude qu'elle avoit à s'attacher aux corps qui, comme elle, n'ont point été privés, par le feu, de leur humidité naturelle *(o)*.

CHAUX EN POUDRE.

APRÈS avoir parfaitement mêlé une meſure de chaux en poudre avec deux meſures de ſable fraîchement tiré de l'eau, on formera un mortier gras & adhérent qui, au bout de vingt-quatre heures, aura pris une certaine conſiſtance, & qui ne fera que ſe durcir avec le temps *(p)*, parce que cette

(o) La chaux éteinte à l'air reprend l'humidité dont elle avoit été privée par le feu: c'eſt apparemment la raiſon pour laquelle les Anciens n'en faiſoient aucun uſage.

(p) Vitruve attribue la ſolidité que contractent enſemble la pozzolane, le tuf calciné & la chaux, à la promptitude avec laquelle ces matières deſſéchées s'échauffent également en pompant l'eau, & ſe

chaux n'ayant point été noyée comme la chaux fusée, conserve, quoiqu'employée, tant de sécheresse & d'aridité, qu'elle s'attache à tous les corps qui l'environnent, dont elle suce, pour ainsi dire, l'humidité. *Quia propter jejunitatem suam corripit in se quæ res fortè eam contigerunt.* (Vitr. lib. VII, cap. III).

De la manière de préparer la Chaux pour les constructions.

VOUS vous procurerez de la chaux de pierres dures *(q)*, & qui sera nouvellement cuite; vous la ferez coûvrir en route, afin que l'humidité de l'air ou la pluie ne puissent la pénétrer.

---

lient ensemble : *Igitur dissimilibus & disparibus rebus correptis, & in unam potestatem collatis, calida humoris jejunitas, aquâ repente satiata, communibus corporibus latenti calore conferveſcit, & vehementer efficit ea coire, celeriterque unà soliditatis percipere virtutem* (lib. II, cap. VI). Ce passage prouve encore que ce n'est qu'après le plus parfait mélange d'une chaux sèche avec les matières calcinées, qu'on doit y joindre de l'eau.

(q) Les pierres calcaires doivent perdre au fourneau environ le tiers de leur poids, dit Vitruve.

Vous ferez déposer cette chaux sur un plancher balayé, dans un endroit sec & couvert ; vous aurez dans le même lieu des tonneaux secs, & un grand baquet rempli jusqu'aux trois quarts d'eau de rivière, ou d'une eau qui ne soit ni crue ni minérale.

Il suffira d'employer deux Ouvriers pour l'opération.

L'un, avec une hachette, brisera les pierres de chaux jusqu'à ce qu'elles soient toutes réduites à-peu-près à la grosseur d'un œuf.

L'autre prendra avec une pèle cette chaux brisée, & en remplira, à rase seulement, un panier plat & à claire-voie, tel que les Maçons en ont pour passer le plâtre. Il enfoncera ce panier dans l'eau, & l'y maintiendra jusqu'à ce que toute la superficie de l'eau commence à bouillonner ; alors il retirera ce panier, le laissera s'égouter un instant, & renversera cette chaux trempée dans un tonneau. Il répètera sans relâche cette opération jusqu'à ce que toute la chaux ait été trempée & mise dans les tonneaux, qu'il remplira à deux ou trois doigts des bords : alors cette chaux s'échauffera considérablement,

rejettera en fumée la plus grande partie de l'eau dont elle s'eſt abreuvée, ouvrira ſes pores en tombant en poudre, & perdra enfin ſa chaleur. Tel eſt l'état de chaux que Vitruve nomme *calx extincta.*

L'âcreté de cette fumée exige que l'opération ſoit faite dans un lieu où l'air paſſe librement, afin que les Ouvriers puiſſent ſe placer de manière à n'en point être incommodés.

Auſſitôt que la chaux ceſſera de fumer, on couvrira les tonneaux avec une groſſe toile ou avec des paillaſſons.

On jugera de la néceſſité qu'il y a que la chaux ſoit très-nouvellement cuite *(r)*, par le plus ou le moins de promptitude qu'elle mettra à s'échauffer & à tomber en poudre: ſi elle eſt anciennement cuite, ou ſi elle n'a pas eu au fourneau le degré de cuiſſon

(r) Si l'on veut que le mortier prenne une prompte conſiſtance, il faudra employer la chaux nouvellement préparée, parce qu'étant sèche & aride, elle s'attache mieux aux ſables dont elle pompe encore l'humidité.

néceſſaire, elle ne s'échauffera que lentement, & elle ſera très-mal diviſée.

Des matières qui entrent dans la compoſition des mortiers.

Les mortiers ſe font en mêlant, avec de la chaux, du ſable de terre ou de ravine, du ſable de mer ou de rivière, des recoupes de pierres & des matières calcinées.

Le ſable de terre dont les grains ſont carrés ou triangulaires, & qui eſt rude au toucher, eſt celui que les Romains nommoient *foſſitium*, & qu'ils préféroient aux autres ſables.

Celui de ravine eſt bon.

Celui de terre qui eſt fin & qui eſt doux au toucher, ne fait pas un auſſi bon mortier.

Celui de rivière eſt meilleur, mais il ne vaut pas le *foſſitium* des Romains, parce qu'il s'arrondit en roulant dans l'eau.

Celui de mer eſt moins bon; on l'emploiera pour la conſtruction, ſi on n'en a point d'autre, mais jamais pour les enduits; attendu que ſes grains rejettent le ſel en

dehors, *remittunt ſalſuginem*, dit Vitruve; *lib. II, cap. IV.* Si cependant, n'en ayant point d'autre, on ſe trouvoit forcé de l'employer, il faudroit le laver dans l'eau douce, & alors on pourroit s'en ſervir avec ſuccès, dit Palladius *.

Comme les ſables deviennent terreux lorſqu'ils ſont depuis long-temps expoſés à l'air, il faut les employer lorſqu'ils ſont nouvellement tirés de la terre ou des rivières. (Vitruve, *lib. II, cap. IV*).

En général, tous les ſables ne ſont bons qu'autant qu'ils ne ſont ni terreux ni glaiſeux, & la manière d'en juger eſt d'en répandre une poignée ſur un drap ou ſur un linge blanc : ſi en ſecouant ce drap ou ce linge il n'y reſte point de parties terreuſes, c'eſt une preuve que le ſable eſt de bonne qualité : ſi au contraire il y en reſte, c'eſt une marque certaine qu'il n'eſt pas bon. (Vitr. *ibid.*)

Quant aux recoupes de pierres, les Romains

* *Prius eam lacunâ humoris dulcis immergi, ut vitium ſalis aquis ſuavibus lota deponat*, lib. I, cap. X.

les prenoient ordinairement dans les carrières ; mais il eſt bon d'obſerver que les matériaux que nous rebutons lorſque nous démoliſſons une maiſon, tels que les petits moellons, & ſouvent même des pierres d'un certain volume, pourroient être battus & réduits en poudre ; ou bien on pourroit les raſſembler en maſſe, & ménager dans l'intérieur une eſpèce de four où l'on introduiroit du bois ou des fagots auxquels on mettroit le feu : alors ces pierres à demi-brûlées, étant battues, ſe réduiroient aiſément en poudre griſâtre qui, mêlée avec les ſables & la chaux, rendroit le mortier meilleur, comme je l'ai éprouvé.

Du mélange de la Chaux avec les ſables ou autres matières, pour le mortier de conſtruction.

SI vous avez du ſable de terre, rude au toucher, tel que celui que les Romains nommoient *foſſitium*, vous mettrez dans un vaiſſeau quelconque trois meſures de ce ſable & une meſure de chaux ; vous ferez de ces matières un mélange exact, que vous broyerez enſuite

en y ajoutant la quantité d'eau néceſſaire pour en faire un mortier gras (*f*).

Si c'eſt du ſable de terre blanc, jaune ou rouge, & qui ſoit fin & doux au toucher, vous en mêlerez deux meſures avec une de chaux, & vous obſerverez le même procédé qui vient d'être indiqué.

Si c'eſt du ſable de ravine, vous en mêlerez également deux meſures avec une de chaux, & vous ſuivrez le même procédé.

Si c'eſt du ſable de mer ou de rivière, fraîchement tiré de l'eau, vous en mêlerez deux meſures avec une de chaux, ſans y ajouter de l'eau, attendu que ce ſable

---

(*f*) On broyera les matières dans des auges ou dans un baſſin, comme faiſoient les Romains : *Mortario collocato, calce & arenâ ibi confuſâ, decuria hominum inducta ligneis vectibus pinſant materiam.* Vitruve, lib. VII, cap. III.

Mes eſſais m'ont fait connoître que le fer ne ſe rouilloit pas dans les différens mortiers faits avec la chaux que j'indique : il ſeroit donc avantageux pour ſceller le fer, de les préférer au plâtre dont l'acide vitriolique le rouille & le détruit. J'ai encore éprouvé que le fer ne ſe rouilloit pas étant même trempé dans de la chaux fuſée au vinaigre.

en contiendra ce qu'il faut pour faire un mortier très-gras, en le broyant parfaitement *(t)*.

Si votre ſable de mer ou de rivière eſt ſec, vous le mêlerez de même avec un tiers de chaux, & vous donnerez enſuite à ce mélange le volume d'eau néceſſaire pour le bien broyer.

Vitruve & Pline diſent également qu'en mêlant un tiers de ciment avec le ſable de mer ou de rivière, le mortier en ſera meilleur; mais je dois obſerver, d'après les eſſais qui m'ont réuſſi, que ce tiers de ciment doit être mêlé avec deux tiers de ſable avant de le meſurer; de façon que pour en faire enſuite du mortier, on prendra deux meſures de ce mélange & une meſure de chaux que l'on mêlera bien enſemble, & que l'on

(t) Ceci nous fait connoître la proportion de l'eau avec les ſables qui ſeroient ſecs : en effet, rempliſſez de ce ſable une meſure quelconque, & après l'avoir peſé, mouillez-le comme s'il étoit fraîchement tiré de l'eau; faites-le peſer enſuite, la différence qui ſe trouvera dans le poids vous indiquera que pour chaque meſure de ſable ſec il faut tant peſant d'eau.

broyera avec la quantité d'eau néceſſaire, ainſi qu'il eſt précédemment expliqué.

Mortier pour les ſouterreins humides.

APRÈS avoir ſeulement blanchi la muraille avec de la chaux vive, détrempée dans l'eau, vous y appliquerez un crépi compoſé de deux tiers de ciment & d'un tiers de chaux bien mêlés enſemble, & enſuite broyés avec de l'eau, comme il eſt dit ci-deſſus. Vous hacherez ce crépi avec le tranchant de la truelle, & quand il commencera à ſe ſécher, vous étendrez deſſus un mortier que vous repaſſerez à pluſieurs repriſes avec la truelle, & qui ſera compoſé d'un tiers de ciment *(u)* fait avec des tuiles ou poteries pulvériſées, d'un tiers de ſable de rivière ou de bon ſable de terre, & d'un tiers de chaux; le tout mêlé enſemble, & préparé comme il eſt dit pour les mortiers de conſtruction.

Pour des ſouterreins extrêmement humides, & même des rez-de-chauſſée qu'on veut garantir de toute humidité, il faut, dit

(u) Le ciment de briques n'eſt pas bon.

Vitruve, faire des galeries le long des murs, & de petites voûtes ſous le plancher avec des ſoupiraux, & appliquer ſur le crépi *(ſupra trulliſſationem teſtaceam)* une couche de mortier de chaux & de ciment, c'eſt-à-dire, un tiers de chaux avec deux tiers de ciment, mêlés & préparés comme les autres mortiers.

Mortier de mâche fer ou autres matières calcinées.

APRÈS avoir bien mêlé une meſure de chaux avec deux meſures de mâche fer pulvériſé, ou autre matière calcinée *(x)*, vous les broyerez avec de l'eau, & vous ferez un mortier qui deviendra très-dur.

Mortier pour les Aqueducs, Baſſins, &c.

POUR faire un mortier propre à la conſtruction des aqueducs, viviers, baſſins &

(x) Les matières calcinées exigent le tiers de chaux de même que les ſables ordinaires, c'eſt pourquoi Vitruve dit *(lib. V, cap. XII)*, en parlant du tuf calciné : *Iſque miſceatur, uti in mortario, duo ad unum reſpondeant.*

citernes, tel qu'eſt celui que les Romains ont employé à l'aqueduc qui conduiſoit l'eau aux bains de Julien l'Apoſtat, vous mêlerez parfaitement enſemble une meſure de chaux qui viendra de tomber en poudre, une meſure de recoupes de pierres priſes dans les carrières & paſſées au panier, ou bien des pierres que vous ferez pulvériſer, & une meſure de ſable ſec de rivière. Ces matières étant bien mêlées, vous les broyerez en y ajoutant de l'eau, comme il eſt dit ci-deſſus.

Autre mortier indiqué par Pline (Lib. XXXVI, cap. XXIII), *& par Vitruve* (lib. VIII, cap. VII).

MÊLEZ parfaitement enſemble cinq parties de bon ſable âpre & rude au toucher, avec deux parties de chaux nouvellement cuite & tombée en poudre; mettez enſuite de l'eau, mais ſeulement ce qu'il en faut pour que le mortier ſoit gras & non liquide, après avoir été broyé.

Mortier de pierres (y).

MÊLEZ enſemble, à ſec, une meſure de chaux & trois meſures de poudre de pierres tamiſée, ajoutez-y enſuite l'eau qu'il faut pour lier ces matières, & faites-les bien broyer.

Mortier pour faire des pierres factices.

MÊLEZ bien enſemble une meſure de ſable de terre fin & ſec, & qui ne ſera ni terreux ni glaiſeux, une meſure de poudre de pierre paſſée au tamis fin, & une meſure de chaux. Ne donnez à ce mélange que l'eau qu'il faut pour en faire la liaiſon, & faites broyer parfaitement. Ce mortier,

(y) Mes eſſais prouvent qu'avec le mortier de pierres, on peut faire des vaſes durs & ſolides, & même mouler des ſtatues en formant ces mortiers en pâte ſeulement. Nous pouvons encore faire des colonnes comme celles du chœur de l'égliſe de Vézelay en Bourgogne, reconnues factices par le maréchal de Vauban, & comme les piliers de l'égliſe de Saint-Amand en Flandre, &c. J'indiquerai ci-après la manière de faire de grands vaſes, ſoit pour les bâtimens, ſoit pour les jardins.

de même que le précédent, doit être bien battu & maſſivé (z).

Mortier propre à faire des briques crues.

Le mortier de conſtruction fait avec du ſable de rivière, & le mortier d'aqueduc dont j'ai donné la compoſition, ſont bons pour faire des briques (a); mais il faut

(z) Si l'on ne maſſivoit pas ces mortiers, ils formeroient une retraite ſenſible, parce que, pour prendre conſiſtance, ils ſe reſſerrent en rejetant une eau limpide. Cet effet eſt une imitation du procédé de la Nature; car les filières qui ſe trouvent dans nos carrières, & dont la poſition croiſe, à peu de choſe près, celle de l'aiguille aimantée, ſemblent n'avoir été formées que par la retraite que fait ſur elle-même la matière pierreuſe lorſqu'elle prend conſiſtance. Ces filières ſervent, ſans doute, à l'écoulement du fluide de la matière pierreuſe; & c'eſt apparemment la raiſon pour laquelle les conſtructions factices des Égyptiens ſe trouvent faites ſur une fondation revêtue d'un gros treillis, & criblée de trous perpendiculaires qui répondent à des ſouterreins. La petite pyramide de Ninus, dont je parlerai ci-après, a été conſtruite de cette manière.

(a) Les briques que l'on retire de la démolition des édifices faits par les Romains, ſont ordinairement

qu'ils ſoient préparés preſque à ſec, c'eſt-à-dire, qu'on y mette le moins d'eau poſſible, autrement les briques ſe romproient en ſortant du moule. Les Romains mêloient dans le mortier de briques de la paille hachée; & comme ils vouloient qu'elles fuſſent légères, ils ne compoſoient ce mortier qu'avec du ſable rouge fin, ou avec de la craie, en y mêlant un tiers de chaux, parce que ces matières étoient moins peſantes, & que la paille s'y attachoit mieux. Vitruve dit *(lib. II, cap. III)* que les terres glaiſeuſes *(b)* ne valent rien, parce que les briques qui en

---

marquées du nom de la Légion qui les a fabriquées, ſoit en creux, ſoit en relief; on y voit auſſi l'empreinte de pieds d'animaux. On ſépare avec peine ces briques, parce que le mortier qui les unit ayant pénétré dans ces différentes empreintes, les lie enſemble plus parfaitement. Il ſeroit à deſirer que nos Briquetiers imprimaſſent leurs noms ſur les briques qu'ils fabriquent. J'ai éprouvé que celles qui ſont crues & où il entre du ſable, deviennent au bout de deux ans pour le moins auſſi dures que la pierre.

(b) Les terres qui contiennent de l'acide vitriolique détruiſent le ſalino-terreux de la chaux, & ne peuvent réſiſter à la pluie.

ſeroient faites, ſe décompoſeroient à la pluie ; que c'eſt au printemps ou en automne qu'il faut les faire, afin qu'en ſe ſéchant par une chaleur modérée, elles ſe durciſſent également en dedans comme en dehors ; & qu'au contraire, ſi on les faiſoit en été, le ſoleil ſécheroit promptement l'extérieur : mais que, comme l'intérieur ne pourroit ſe ſécher & ſe durcir qu'avec le temps, elles ſe fendroient par la ſuite en ſe reſſerrant.

Pour mouler ces briques, on fera faire par un Menuiſier une boîte ſans couverture, dont l'intérieur & la hauteur ſeront proportionnés à la grandeur & à l'épaiſſeur qu'on veut donner aux briques : les côtés de cette boîte ne tiendront au fond qu'avec des charnières, afin qu'on puiſſe les rabattre en dehors ; & quand on voudra faire une brique, on redreſſera les côtés de la boîte, & on les aſſujettira avec un cadre de bois, de même qu'un cerceau contient les douves d'un tonneau : alors on remplira cette boîte de mortier que l'on maſſivera avec une forte palette, & enſuite on enlèvera le cadre de bois, on renverſera les côtés de la boîte, & l'on poſera

la

la brique ſur une planche & dans un lieu couvert où on la laiſſera ſécher. J'en ai fait faire une certaine quantité, & j'ai remarqué qu'un Ouvrier pouvoit en mouler aiſément une centaine dans ſa journée, avec la même boîte, & en préparant lui-même le mortier. Quant aux briques cuites, le procédé en eſt ſi connu qu'il ſeroit inutile d'en parler.

Mortier pour les enduits des appartemens.

APRÈS avoir ſeulement blanchi les murailles avec de la chaux vive détrempée dans l'eau, vous les enduirez d'un crépi de chaux en poudre, & de ſable de rivière que vous hacherez avec le tranchant de la truelle, & ſur lequel vous formerez des *cueillies* paralèles, à deux pieds de diſtance, pour étendre à la règle les différentes couches de mortier, à l'effet de préſerver les enduits des ondulations qu'ils ont lorſqu'on les poſe à la truelle. Vous étendrez enſuite ſur le crépi une première couche de mortier de chaux & de ſable de rivière, tel qu'il eſt précédemment indiqué. Quand cette première couche commencera à ſe ſécher, vous en poſerez

une ſeconde de même nature, mais dont le ſable aura été paſſé au crible, & de même une troiſième couche dont le ſable aura été paſſé à un crible plus fin *(c)*. Il faut, dit Vitruve, faire rebattre ces enduits à pluſieurs repriſes.

Quand cette dernière couche commencera à ſe ſécher, vous donnerez aux murailles les derniers enduits, ſoit avec du mortier de marbre, comme faiſoient les Romains quand ils vouloient peindre à freſque, ſoit avec de la chaux pure & anciennement fuſée, & vous pourrez également donner à ces derniers enduits le luſtre & le poli que vous jugerez à propos.

(c) Avant de meſurer le ſable de cette dernière couche, on y mêlera les grains de marbre dont il ſera parlé ci-après, lorſque les derniers enduits devront être faits en mortier de marbre. Vitruve nomme ces différens enduits *coria*, ce qui nous prouve qu'ils avoient peu d'épaiſſeur; & le crépi ſur lequel ils doivent être appliqués, *trulliſſatio arenæ* lorſqu'il eſt fait avec de la chaux & du ſable, & *trulliſſatio teſtacea* quand il eſt fait avec de la chaux & du ciment.

Mortier de marbre pour les enduits.

VOUS ferez piler du marbre blanc dans un mortier de fer *(d)*, & lorſqu'il vous paroîtra bien pulvériſé, vous le paſſerez dans un tamis à demi-fin, & vous mêlerez les grains qui reſteront dans ce tamis avec le ſable qui formera la dernière couche de gros mortier dont il vient d'être parlé.

Vous paſſerez enſuite votre poudre de marbre dans un tamis fin, & ce qui y reſtera ſera mêlé avec un tiers de chaux en poudre, & formera, en obſervant le procédé que j'ai indiqué, un mortier dont on appliquera une couche ſur le dernier enduit de ſable &

(d) Le marbre qui, étant briſé, a des miettes luiſantes comme des grains de ſel, eſt celui qu'on doit préférer, dit Vitruve *(lib. VII, cap. VI)*.

Si vous voulez peindre à freſque, après avoir poli un enduit de marbre, vous y étendrez au pinceau des teintures de différentes couleurs qui, ſans excéder le trait du deſſin, s'incorporeront avec l'enduit, parce que la chaux les pompera à cauſe de ſon aridité : *propter jejunitatem ſuam*, dit Vitruve.

de grains de marbre ci-deſſus déſigné ; & enfin, la fleur de marbre, mêlée également avec un tiers de chaux, formera la dernière couche de l'enduit : mais on aura ſoin de ne l'employer que lorſque la précédente commencera à ſe ſécher. Auſſitôt que ce dernier enduit aura pris une certaine conſiſtance & qu'il ne tiendra plus aux doigts, on le polira, non pas avec une truelle de cuivre ou de fer qui le noirciroit, mais avec une pierre très-dure & très-polie, comme on fait aux Indes avec une agate, & enſuite on le frottera avec un gand ou une peau douce pour donner le dernier poli.

Mortier de Chaux pure.

LORSQUE vous ne voudrez point faire la dépenſe d'un enduit de marbre, après avoir appliqué ſucceſſivement ſur vos murailles les trois couches de mortier de ſable dont il a été parlé, vous étendrez deſſus une ou deux couches de mortier de chaux anciennement fuſée, & que vous polirez de la même manière que j'ai indiquée pour le mortier de marbre. Je ne parlerai point ici

du procédé de la chaux fusée, parce qu'il est parfaitement connu ; mais j'observerai qu'il faut fuser la chaux dans un bassin non spongieux, afin que l'eau qui se sature de son principe salino-terreux, ne puisse, en s'échappant, la réduire en *caput mortuum.*

Vitruve * & Pline ** disent que le mortier de marbre est à son degré de perfection quand, après l'avoir broyé & pétri dans un bassin, il ne s'attache plus au rabot *(e)* ; & Pline ajoute qu'au contraire, pour les ouvrages à

---

* *Ita materies temperetur, uti cum subigitur non hæreat ad rutrum, sed purum ferrum e mortario liberetur.*

** *Experimentum marmorati est in subigendo, donec rutro non cohæreat : contra in albario opere ; ut macerata calx ceu glutinum hæreat.* Cet Historien fait voir ici bien distinctement la différence qu'il y a dans l'apprêt du mortier, soit pour les enduits de marbre, soit pour ceux à faire avec de la chaux pure, qu'il nomme, de même que Vitruve, *calx macerata.*

(e) Le rabot, *rutrum*, est un outil fait avec un morceau de bois quarré ou rond, & percé dans le milieu pour recevoir le bout d'une perche qui sert de manche.

faire en chaux pure, il faut que la chaux (parfaitement macérée) s'y attache comme de la glu.

Les expreſſions de Pline nous font entendre que le mortier de chaux pure étoit poſé à la règle, comme le mortier de marbre, puiſqu'il devoit être collant comme de la glu, & que conſéquemment il n'étoit point détrempé comme une peinture qu'on étendroit au pinceau.

On ſe ſervoit de la même chaux fuſée pour blanchir les murailles des maiſons, & même Pétrone nous fait connoître que les murs extérieurs en étoient enduits, lorſqu'il compare les joues d'une vieille femme, d'où coule le fard, à une muraille déblanchie par la pluie *(f)*.

Enduits de Chaux pure que l'on fait aux Indes.

AUX Indes, dit Thévenot *(Recueil de ſes*

(f) Perfluebant per frontem ſudantis acaciæ rivi; & inter rugas malarum tantum erat cretæ, ut putares detectum parietem nimbo laborare.

relations), on enduit les murailles avec un crépi de chaux vive, éteinte dans du lait & broyé avec du ſucre : on polit enſuite ce mortier avec une agate, & on le rend auſſi uni & auſſi luiſant qu'un miroir. Cet exemple prouve qu'avec de la chaux pure on peut faire des enduits comme les Romains *(g)*.

Explication du lapis politus *des Anciens.*

PLINE *(liv. XXXVI, chap. XIII)* parlant de la conſtruction des labyrinthes, & particulièrement de celui d'Égypte qui exiſtoit encore de ſon temps, dit : *Omnes labyrinthi lapide polito fornicibus tecti; Ægyptius, quod miror equidem, introitu, columniſque reliquis e molibus compoſitis, quas diſſolvere ne ſecula quidem poſſint, adjuvantibus Heracleopolitis, qui id opus inviſum mirè infeſtavere.*

Les Commentateurs qui ont défiguré ce texte en y ajoutant ou ſubſtituant des mots,

(g) On peut diſſoudre de la chaux en la trempant dans du lait, du vin, du vinaigre & de l'eau-de-vie. Pétrie avec du vinaigre, elle devient ſolide; mais avec de l'eau-de-vie, elle ne prend aucune conſiſtance; trempée dans l'huile, elle ne ſe diſſout pas.

ne se trouvant point d'accord sur la manière de rendre ce passage, je vais essayer de l'expliquer en ne me servant que des expressions de Pline. Si ma traduction est jugée bonne, non-seulement elle fera connoître ce que c'est que le *lapis politus* des Anciens, mais elle prouvera encore que les Égyptiens composoient de la pierre factice, comme les Romains l'ont fait après eux.

Omnes labyrinthi tecti lapide polito fornicibus: Ægyptius labyrinthus, *quod miror equidem*; tectus lapide polito *introitu, columnisque compositis reliquis e molibus, quas ne secula quidem possint dissolvere, adjuvantibus Heracleopolitis, qui id opus invisum mirè infestavere.*

« Ces labyrinthes étoient enduits dans toutes » leurs parties voûtées avec un mortier de » chaux pure ou de marbre, & qui étoit » poli: quant à celui d'Égypte, je vois avec » étonnement que son péristile étoit encore » enduit d'un pareil mortier, de même » que ses colonnes *(h)* composées avec les

(h) Pline ne parle ici que des colonnes qui ornoient le péristile.

recoupes des pierres employées à cette « énorme conſtruction, & que les ſiècles « même n'ont pu diſſoudre, malgré tous les « efforts du peuple d'Héracléopolis qui, de « concert avec le temps, ne cherchoit qu'à « détruire cet ouvrage qui lui déplaiſoit. »

Je rends ici *lapide polito* par mortier de chaux pure ou de marbre poli, parce que Vitruve *(liv. VII, chap. III)* parlant de la compoſition des enduits que l'on faiſoit de pluſieurs couches de mortier de ſable, & enſuite de mortier fait avec de la chaux de craie, ou avec du marbre en poudre, qu'on poliſſoit, dit : *Arenâ dirigatur, poſtea autem cretâ aut marmore poliatur.*

On pourroit peut-être croire que le *lapis politus* des Anciens étoit une incruſtation de marbre poli ; mais il eſt eſſentiel d'obſerver qu'indépendamment de la difficulté qu'il y auroit eu à revêtir de marbre des colonnes rondes, Pline *(liv. XXXVI, chap. VI)* parlant de l'invention de ſcier le marbre, ne peut pas même remonter, à l'égard de cette découverte, juſqu'à la fondation de Rome ; ce qui prouve que ce Naturaliſte, en parlant

du péristile & des colonnes du labyrinthe d'Égypte, n'a point entendu par *lapide polito*, une incrustation de marbre poli, mais un mortier fait avec de la chaux pure, ou avec de la poudre de marbre & de la chaux, & qu'on polissoit, comme l'explique Vitruve dans les chapitres III & VI de son septième livre, & encore dans le dixième chapitre, lorsqu'en indiquant la manière de construire les étuves propres à l'apprêt des couleurs, il dit: *ædificatur locus uti laconicum, & expolitur marmore subtiliter & levigatur.*

Quant à la seconde partie de ce passage de Pline, comme cet historien n'a point parlé de colonnes dans tout ce qui a précédé, je crois qu'on ne doit pas prendre le mot *reliquis* pour adjectif à *columnis*, mais comme adjectif à *molibus*, qu'on ne peut rendre ici que par des amas de recoupes provenant de la taille des pierres employées à cet édifice, ce qui désigne des colonnes factices, & justifie en même temps l'étonnement de Pline par rapport à la composition & à la durée de ces colonnes: car si elles eussent été faites des mêmes pierres qui avoient été employées

à la conſtruction de ce labyrinthe, & que Strabon & Hérodote repréſentent comme étant d'une grandeur démeſurée, je crois que Pline n'auroit point été étonné que ces colonnes ſe fuſſent conſervées pendant tant de ſiècles, de même que les murailles de ce labyrinthe, & qu'il ne ſe ſeroit pas ſervi du mot *compoſitis* qui déſigne ici un mélange de différentes matières, non plus que du mot *diſſolvere*, qui ne peut avoir rapport qu'à une conſtruction factice *(i)* & compoſée ſans doute avec de la chaux, du ſable & des recoupes de pierres, que le temps pouvoit diſſoudre.

J'ai remis à M. Bertin, Miniſtre & Secrétaire d'État, un Mémoire *(k)* ſur la conſtruction

(i) Dans l'empire de Maroc, les groſſes murailles ſont compoſées de terre ordinaire, de terre glaiſe, de ſable & de ciment. On jette ces matières dans des moules de bois de ſix à ſept pieds de longueur ſur trois de largeur, & à force de les battre avec de gros pilons, on leur fait prendre la forme des moules. (*Hiſtoire moderne de l'abbé de Marſi*, tome X, p. 441 ; & *Shaw*, tome I, p. 368.)

(k) Ce Mémoire traite particulièrement de la conſtruction de la petite pyramide de Ninus, qui n'eſt formée que d'un même bloc. Cette pyramide eſt ſur

des Pyramides, qui contient toutes les épreuves néceſſaires pour conſtater que les Égyptiens compoſoient des pierres factices.

---

une voûte qui a environ vingt pieds d'épaiſſeur, & qui eſt criblée de trous perpendiculaires, à ſix pouces les uns des autres, & d'un pouce de diamètre. La ſuperficie de cette voûte eſt couverte d'une groſſe toile ſur laquelle on a répandu le mortier de pierre qui forme cette pyramide, ainſi qu'on le voit lorſqu'on détache de ſa baſe des éclats de pierres avec des leviers & des coins de fer. On trouve dans ces éclats détachés des mamelons aux endroits qui répondoient à ces trous, & dont l'épaiſſeur eſt en proportion de l'affaiſſement de la toile par le poids de la matière. Cette pierre contient des grains d'une chaux griſâtre & ſemblable à celle qu'on fait avec les pierres des carrières voiſines. Lorſqu'on met à l'épreuve du feu des éclats de cette pyramide, on ne peut en faire de la chaux, ils ſe rompent & ſe diviſent, parce qu'il eſt entré du ſable fin dans la compoſition de cette pierre, ainſi qu'on l'a remarqué en la décompoſant par ce procédé. J'ai fait en 1774, un premier obéliſque qui a ſouffert dans ſa baſe, parce que n'ayant point été conſtruit ſur voûte & avec les précautions que prenoient les Égyptiens pour opérer la deſſiccation de la matière, la chaux qui a pompé l'humidité de la terre n'a pu prendre à la baſe la même conſiſtance que dans le reſte de l'obéliſque. (Il a vingt-huit pieds de hauteur).

L'utilité qui peut réſulter de cette découverte, a déterminé ce Miniſtre à ſe charger du Mémoire, pour le faire vérifier en Égypte.

Les Hiſtoriens qui ont cru que les Égyptiens compoſoient du granit, diſent que cette pierre ſemble n'avoir été formée que par l'amoncellement des ſables joints enſemble par le limon du Nil. Si l'on appuyoit ce ſentiment par l'inſcription de la petite pyramide d'Aſichis, roi d'Égypte, rapportée par Hérodote *(l)*, où il eſt dit qu'elle eſt autant au-deſſus des autres pyramides, que Jupiter eſt au-deſſus des autres Dieux, parce qu'elle n'a été compoſée qu'avec le limon du lac Mœris qui recevoit les eaux du Nil; & ſi l'on ajoutoit

(l) L'inſcription porte que c'eſt avec le limon qui s'attachoit aux perches qu'on enfonçoit dans ce lac (Hérodote, *lib. II*). On connoît des eaux dont le limon ſe convertit en pierre, telles que celles des bains d'Apone & de Corcena près de Padoue; celles du fleuve Silar en Calabre, & de la rivière Elſa en Toſcane; celles du ruiſſeau Véron près de Sens, & de la fontaine d'Arcueil près de Paris, &c. Les eſſais de granit que j'ai faits ont acquis une ſi prompte conſiſtance, que dès le cinquième jour on a pu les polir ſur un grès avec de l'eau, comme on polit le marbre.

encore que les Voyageurs qui ont parcouru la rivière des Amazones, disent que les Sauvages qui pétrissent le limon de cette rivière, en font des colliers, des instrumens, & même des haches pour l'usage de la vie, ne pourroit-on pas croire qu'en préparant de même le limon du Nil, & en le pétrissant avec le sable de ce fleuve, on pourroit faire un granit de la plus grande dureté!

De l'emploi des différens Mortiers de construction indiqués jusqu'à présent.

Les Romains employoient comme nous les mortiers ordinaires, composés seulement de sable & de chaux; mais il n'en étoit pas de même des mortiers préparés pour les aqueducs, viviers, bassins & citernes, dont les constructions étoient faites, soit par encaissement de planches, lorsque les ouvrages étoient à couvert des injures du temps, soit par encaissement de pierres, lorsqu'ils y étoient exposés, c'est-à-dire que les murailles avoient alors un parement de pierres dures pour les garantir des intempéries des saisons: tel qu'on voit en Lorraine le fameux aqueduc

de Joui *(m)*, qui eſt revêtu de pierres taillées ſous la forme d'une brique ordinaire, tandis que l'intérieur de cet aqueduc n'eſt qu'un bloccage compoſé de cailloutages, de petites pierres & de mortier de ſable & de chaux.

Pour faire connoître ce procédé de conſtruction, j'expliquerai ſucceſſivement toutes les opérations néceſſaires à la formation des aqueducs, des baſſins & des citernes.

Aqueduc ſouterrein.

APRÈS avoir déterminé l'alignement d'un aqueduc ſouterrein, vous tracerez deux lignes parallèles dont l'intervalle réglera l'épaiſſeur du mur de l'un des côtés de cet aqueduc, de même qu'on fait pour tracer les fondations d'une maiſon.

(m) Les Lorrains appellent cet aqueduc, qui traverſe la Moſelle entre Metz & Pont-à-mouſſon, le *Pont-au-Diable*; de même que les habitans de Balbeck, ancienne Héliopolis, attribuent au Diable les pierres énormes qui couronnent les murailles exiſtantes au ſud-oueſt de cette ville. Ces pierres ont ſoixante & juſqu'à ſoixante-cinq pieds de longueur ſur douze pieds de largeur & de hauteur. *(Voyage d'Alep à Jéruſalem.)*

Ces lignes étant tracées, vous ouvrirez la tranchée & vous la creuſerez, en obſervant de lui donner un pied de plus de profondeur que ne doit avoir le lit de cet aqueduc, ſur lequel l'eau doit couler. Cette tranchée étant ouverte, vous garnirez de planches de chêne le côté ſeulement où il faudra enlever les terres, pour former enſuite le vide ou l'intérieur de l'aqueduc. Après avoir fixé les planches le plus ſolidement que vous pourrez, vous ferez battre & maſſiver le fond de la tranchée avec des pilons de bois, garnis en-deſſous avec un fer épais & emmanché comme un balai. Pendant que vous occuperez des ouvriers à cette première opération, vous en emploierez d'autres à raſſembler le plus de cailloutages & d'éclats de pierres dures qu'il ſera poſſible *(n)*, mais dont les plus gros n'excéderont pas le poids d'une livre ou la groſſeur d'un œuf. Ces éclats de pierres dures ſe trouveront dans les recoupes que vous tirerez des carrières,

(n) Si nous faiſions uſage du caillou dans nos conſtructions, comme faiſoient les Romains, nous purgerions la terre de tous les cailloutages qui nuiſent à la production.

& que vous ferez paſſer à la claie pour en employer le menu dans la compoſition de votre mortier. Ces matières étant raſſemblées, vous vous procurerez de la chaux de pierres dures nouvellement cuite, vous la ferez tomber en poudre à meſure que vous en aurez beſoin pour compoſer le mortier déjà indiqué pour cette conſtruction. Si vous ne pouvez vous procurer des recoupes de pierres, vous compoſerez votre mortier avec un tiers de chaux & deux tiers de ſable de rivière ou de bon gravier de terre, dans lequel vous aurez mis un tiers de ciment pulvériſé.

A meſure que l'on fera du mortier, il ſera étalé par couches dans le fond de la tranchée, & l'on répandra ſur chaque couche un lit de cailloutages mêlés d'éclats de pierres dures, que l'on maſſivera avec les ſuſdits pilons ferrés *(o)*, en obſervant de remettre du

(o) Ita ferratis vectibus calcari ſolum, parieteſque ſuniliter. (Pline, *lib. XXXVI, cap. XXIII.)* On maſſivoit de même les chemins dont le *ſummum dorſum* étoit fait avec du caillou & du mortier de chaux & de ſable ; c'eſt pourquoi Stace *(Silvarum, lib. IV)*, parlant des travaux de la voie de Domitien, dit :

cailloutage & des éclats de pierres, tant qu'on verra qu'ils fléchiſſent ſous les pilons. On continuera la même opération juſqu'à ce que la muraille ſe trouve montée à la hauteur qu'on aura déterminée pour la voûte de cet aqueduc.

Cette première muraille étant faite, ſi l'on veut donner deux pieds de largeur à l'aqueduc, on tracera une ſeconde tranchée parallèle, à deux pieds de diſtance de la première, on la creuſera à la même profondeur, on y poſera des planches le long des terres qu'il faudra par la ſuite enlever, on maſſivera le ſol, en un mot on conſtruira cette ſeconde muraille comme on a fait la première.

Il eſt bon d'obſerver ici, que les terres le long deſquelles on met des planches, & que l'on conſerve juſqu'à ce que les deux

---

Quis duri ſilicis, graviſque ferri
Immanis ſonus, æquori propinquum
Saxoſæ latus Appiæ replevit!

Et Léon-Baptiſte Albert (*lib. III, cap. XXVI*) : *cruſtas quæ ex ſola materia ſunt obductæ, experiri licet verberatu crebriore & in dies iterato acquirere ſpiſſitudinem & duritiem prope ut ſuperent lapidem.*

murailles ſoient conſtruites, ſervent à ſoutenir les efforts de la maſſivation.

Ces murailles étant faites, on enlèvera les terres qui ſe trouvent dans l'entre-deux; on retirera enſuite les planches, & ces deux murailles ſe trouveront également enduites, parce que le fluide du mortier ſe ſera porté le long deſdites planches par l'effet de la maſſivation.

Cette opération finie, vous hacherez légèrement l'enduit du pied de ces murailles, juſqu'à la hauteur où doit ſe rencontrer la ſuperficie du plancher; il faudra enſuite battre & maſſiver le ſol avec les pilons, & y répandre ſucceſſivement des lits de cailloux & de mortier que l'on maſſivera, comme il vient d'être expliqué, juſqu'à la hauteur d'un pied ſeulement. Ce plancher étant achevé, on poſera des ceintres que l'on couvrira de fortes planches pour la conſtruction de la voûte que l'on fera, en obſervant le même procédé, à moins qu'on ne veuille, pour opérer plus promptement, la conſtruire avec des moellons de pierres dures & avec le même mortier, comme on bâtit ordinairement les voûtes des

caves, & au bout d'un certain temps on couvrira cette voûte de terre *(p)*.

Tel eſt le procédé que les Romains paroiſſent avoir ſuivi pour la conſtruction de l'aqueduc qui conduiſoit l'eau aux bains de Julien-l'Apoſtat *(q)*.

J'ai fait faire, en m'y conformant, une pièce d'eau, ſous la forme d'une citerne non voûtée, contenant vingt muids d'eau, & qui n'en perd pas une goutte : le même procédé peut être obſervé pour la conſtruction des citernes, & autres pièces d'eau qui ne ſont point expoſées aux injures du temps.

(p) La malta faite avec de la réſine & de la chaux ſervoit à enduire l'intérieur de ces aqueducs. *Voyez ci-devant, page 17.*

(q) Si l'on examine avec ſoin les quatre murailles de l'une des ſalles des bains de Julien-l'Apoſtat, dont on a détruit la voûte, on reconnoîtra qu'elles ſont conſtruites de lits de briques cuites & de lits de petits moellons poſés horizontalement, & que la voûte n'étoit chargée dans ſes reins qu'avec le mortier que j'indique ici, & dans la compoſition duquel ſont entrées les recoupes des pierres employées à la conſtruction de cet édifice. On trouve dans la plaine qui fait face à l'Obſervatoire, des reſtes de l'aqueduc qui conduiſoit l'eau à ces bains.

Aqueduc exposé à l'air.

SI vous voulez construire un aqueduc qui doive rester exposé à l'air, il faut le faire par encaissement de planches de chêne qui soient assez fortes pour résister aux efforts de la massivation, en observant d'élever perpendiculairement, le long des planches & dans l'intérieur de l'encaissement, un parement de pierres ou moellons durs, taillés sous la forme d'une forte brique, & de placer le parement de ces pierres contre les planches. Ensuite vous remplirez le vide qui restera entre ces pierres ou moellons avec le cailloutage, les éclats de pierres dures & le mortier, en pilant & massivant le tout successivement & conformément au procédé ci-dessus indiqué. Terminez enfin cet aqueduc en ménageant dans la partie supérieure le vide qui doit servir pour l'écoulement des eaux. C'est de cette manière que l'aqueduc de Jouï, qui traverse la Moselle, paroît avoir été construit par les Romains. Si au lieu de petites pierres l'on formoit le parement d'un aqueduc en pierres de taille, alors

on éviteroit les frais de l'encaiſſement, parce que ces pierres ſoutiendroient par leur propre poids l'effort de la maſſivation intérieure. Telle eſt la conſtruction que les Auteurs Romains déſignent par le mot grec *emplectos.*

Conſtruction d'un Baſſin.

POUR faire un baſſin *(r)*, on commencera par rendre le ſol horizontal ; on tracera enſuite la fondation de la muraille, & l'on ouvrira la tranchée que l'on creuſera à un pied plus bas que ne doit être la ſuperficie du plancher du baſſin : on fixera des planches le long des terres qu'il faudra par la ſuite enlever, on affermira le ſol avec les pilons, on répandra des lits de mortier & de cailloutages, mêlés d'éclats de pierres dures, que l'on maſſivera ſeulement juſqu'à la hauteur d'un pied ; après quoi on élèvera le long des

(r) On ne mettra de l'eau dans un pareil baſſin, qu'après deux mois de conſtruction, pour le moins, parce que Vitruve *(lib. V, cap. XII)* exige le même eſpace de temps avant d'expoſer à l'eau les piles des ponts : *Relinquatur pila ne minùs quàm duos menſes ut ſicceſcat.*

planches un parement de pierres dures, comme il eſt dit ci-deſſus, juſqu'à trois pouces près du niveau des terres *(ſ)*. Enſuite on continuera de remplir le vide qui reſtera entre le parement de pierres & les terres extérieures, avec des lits de mortier & de cailloux, mêlés d'éclats de pierres, en obſervant bien exactement le procédé de maſſivation que j'ai indiqué *(t)*. Lorſque cette muraille ſera achevée, on enlèvera toutes les terres de l'intérieur du baſſin, & après avoir retiré les

(ſ) Je dis juſqu'à trois pouces du niveau des terres, parce que je ſuppoſe que les dalles de pierres dures qui formeront le recouvrement de la muraille, auront cette épaiſſeur.

(t) Je crois devoir obſerver que, ſi on vouloit faire un pareil baſſin ſur un ſol ſablonneux & mouvant, il faudroit donner néceſſairement au plancher une épaiſſeur plus conſidérable, en creuſant le ſol plus avant, & en formant une première couche de maçonnerie avec de larges écailles de pierres dures, poſées horizontalement & liées enſemble avec le mortier indiqué, & dont chaque lit ſeroit ſucceſſivement maſſivé, de même que les Romains faiſoient pour la baſe de leurs chemins militaires, qu'ils nomment *ſtatumen*. On étendroit enſuite ſur cette première maçonnerie des lits de cailloutages & de mortier, ainſi qu'il eſt expliqué.

planches, on hachera légèrement le mortier d'enduit juſqu'à la naiſſance du parement de pierres, on maſſivera le ſol, & on formera le plancher avec des lits de cailloutages, mêlés de fragmens de pierres, & des lits de mortier pilés & maſſivés, comme il eſt précédemment expliqué, juſqu'à la hauteur d'un pied : on couvrira enſuite ce plancher avec de petits pavés, à chaux & à ciment, ſi on le juge à propos : enfin on poſera des dalles de pierres dures ſur la muraille de ce baſſin, auxquelles on donnera trois ou quatre pouces d'épaiſſeur, ſi l'on ne veut point qu'elles excèdent le niveau des terres.

MOSAÏQUE.

LES planchers en moſaïque *(u)* dont les Anciens ornoient leurs temples & les rez-de-chauſſée de leurs maiſons, étoient faits,

(u) Les planchers en moſaïque étoient compoſés, de même que les chemins & les terraſſes, de quatre couches différentes de maçonnerie. Les chemins qui n'étoient point revêtus en pierres dures, étoient enduits de chaux détrempée dans l'huile, *ex calce oleo ſubactâ*, comme le remarque Léon-Baptiſte

ſoit avec des mortiers colorés, ſoit avec des morceaux de marbre, de verre, ou de terre émaillée de diverſes couleurs, & taillés comme des dés. Ces planchers avoient un & juſqu'à deux pieds d'épaiſſeur, & étoient compoſés de quatre couches de maçonnerie, de même que les chemins militaires. Je vais expliquer la manière de faire ces planchers, d'après les

---

Albert. Quant aux terraſſes qui couvroient les maiſons romaines, il étoit d'uſage de les frotter tous les ans avant l'hiver avec du marc d'olive, comme dit Vitruve *(lib. VII, cap. 1) : Fracibus quotannis ante hiemem ſaturetur.* Cette précaution, que les Romains jugeoient ſans doute néceſſaire en Italie, nous fait connoître combien en France on doit peu ſe flatter de réuſſir à faire de pareilles terraſſes. Néanmoins j'en ai fait pluſieurs eſſais où j'ai employé pour les uns du mortier d'aqueduc, & pour les autres du même mortier dans lequel il eſt entré un tiers de bon ciment. Ces eſſais feront connoître s'il eſt poſſible de faire en France des terraſſes comme les Romains en ont fait en Italie. Celles qui ont été conſtruites avec du mortier d'aqueduc, au mois de mai 1776, ont acquis la plus grande dureté, & ont paſſé l'hiver ſans la moindre dégradation; & celles qui ont été faites en ſeptembre 1776, & où il eſt entré du ciment, ont été écaillées par la gelée.

vues que m'ont fournies les Auteurs, & les différens eſſais qui m'ont parfaitement réuſſi.

Si le ſol eſt humide, vous enlèverez la terre juſqu'à la profondeur d'un pied & demi, ou deux pieds, au-deſſous du niveau du rez-de-chauſſée ; ſi au contraire il eſt ſec & ſolide, il ſuffira de creuſer à la profondeur d'un pied.

Après avoir battu le ſol avec des pilons ferrés, vous formerez la baſe *(x)* avec des lits croiſés de plaquis de pierres dures poſées horizontalement avec un mortier compoſé ſeulement de chaux & de mâchefer, & vous donnerez d'épaiſſeur à cette première maçonnerie bien maſſivée, la moitié de la profondeur de la fouille que vous aurez faite. Vous répandrez enſuite ſur cette baſe, des lits de cailloux mêlés de fragmens de pierres dures *(y)*, avec un mortier compoſé d'un tiers de ciment, un tiers de ſable de rivière ou de gravier de terre, & un tiers de chaux, que vous ferez ſucceſſivement battre & maſſiver juſqu'à deux pouces près du niveau du rez-de-chauſſée.

(x) Statumen, ou première couche de maçonnerie.

(y) Rudus, ſeconde couche.

Vous étalerez enſuite un mortier *(z)* compoſé avec un tiers de chaux, un tiers de ciment & un tiers de grains de marbre, ou de pierres dures, réduites à la groſſeur du ſable de rivière, & vous donnerez à cette couche que vous ferez maſſiver avec des battes, un pouce & demi d'épaiſſeur, de façon qu'il ne vous reſtera plus qu'un demi-pouce pour arriver au niveau du rez-de-chauſſée.

Vous formerez la dernière couche de ce plancher *(a)*, ſoit avec des mortiers colorés, ſoit avec des dés de marbre, de verre ou de terre émaillée.

Si, pour épargner la dépenſe, vous préférez les mortiers colorés *(b)*, vous commencerez

---

(z) Nucleus, troiſième couche. Des poteries pulvériſées feroient, ſuivant mes eſſais, le meilleur ciment pour cet ouvrage.

(a) Summa cruſta vel *pavimentum*, quatrième couche.

(b) Ce dernier mortier doit être poſé à la règle. Les Anciens faiſoient encore des moſaïques irrégulières, en mêlant dans ce mortier des fragmens de marbre de différentes couleurs; & lorſque ce mortier, bien battu, avoit acquis une certaine dureté, on le poliſſoit.

par donner au plancher une couche générale avec un mortier compoſé d'un tiers de ciment très-fin & bien ſec, un tiers de poudre de marbre, ou de poudre de pierre dure bien tamiſée, & un tiers de chaux, ce qui formera une couleur gris-de-perle. Vous ferez battre cette dernière couche pendant deux ou trois jours, s'il le faut, juſqu'à ce que la batte n'y faſſe plus d'impreſſion; vous laiſſerez enſuite ſécher ce plancher juſqu'à ce que l'on puiſſe le frotter avec de la cire blanche, comme un plancher parqueté.

Lorſque le plancher aura été frotté, vous y ferez deſſiner avec une pierre noire, bien aiguiſée, toutes les figures, fleurs ou compartimens que vous jugerez à propos, & avec un ciſeau bien affuté vous ferez creuſer d'un demi-pouce tout ce qui ſe trouvera deſſiné. Vous remplirez enſuite ces cavités avec des mortiers colorés & compoſés d'un bon tiers de chaux, d'un tiers de ciment bien tamiſé, & d'un tiers de terres colorées ou de couleurs en poudre, dont ſe ſervent les peintres. Le mâchefer paſſé par un tamis de crin ordinaire, imite parfaitement le marbre noir, ſi on le

paſſoit à un tamis trop fin, il ſeroit moins bon, parce qu'il n'y paſſeroit que la fleur du charbon. Il faut que ces mortiers colorés ſoient gras & peu liquides, & qu'ils ſoient fermement appuyés & polis avec la truelle. Les bavures qui pourroient excéder le trait en s'étendant ſur le fond du plancher, ſeront ôtées avec un linge humide, parce qu'elles ne tiendront point au fond qui aura été ciré.

Si au lieu de mortiers colorés, vous voulez employer des dés de marbre, de verre ou de terre émaillée, vous vous procurerez de ces dés de différentes couleurs, & vous les poſerez à la règle ſur la couche de maçonnerie que j'ai déſignée par *nucleus*, avec un mortier compoſé d'un tiers de ciment, un tiers de marbre en poudre & un tiers de chaux, en ſuivant exactement les traits que vous aurez fait tracer ſur ladite couche de maçonnerie.

Manière de conſtruire de grands vaſes pour les Bâtimens & les Jardins (c).

POUR faire des vaſes de cinq ou ſix pieds

(c) J'ai éprouvé que le plâtre ne pouvoit ſervir à la conſtruction intérieure de ces vaſes, parce qu'il

de hauteur, & même de plus grands encore, on fixera ſur une fondation ordinaire un dé de pierre dure à l'endroit où doit être le vaſe, & dont le diamètre ſera proportionné au volume qu'il doit avoir. On ménagera, en taillant ce dé, un rond d'un pouce d'épaiſſeur à la partie ſupérieure de la pierre, & qui aura le même diamètre qu'on ſe propoſe de donner au pied du vaſe. On ſcellera perpendiculairement dans le milieu de ce rond, une barre de fer dont le bout excèdera de deux pouces la hauteur du vaſe, leſquels deux pouces ſeront limés & réduits en pointe,

---

ſe gonfle dans les temps humides & fait crevaſſer les enduits : on fera très-bien, pour les vaſes pleins, de faire percer la barre de fer qu'on doit y mettre, de pluſieurs trous, où l'on paſſera des ſentons qui, en ſe croiſant, donneront plus de ſolidité à la conſtruction de ces vaſes. Lorſqu'on ſera parvenu à faire de la maltha, d'après l'indication que Pline en donne, il y a lieu de croire que ſi l'on en enduiſoit des vaſes, ils pourroient mieux réſiſter aux intempéries des ſaiſons. J'ai éprouvé qu'en enduiſant de pareils vaſes, qui étoient ſecs, avec de l'huile de lin bouillante, cette huile diſparoiſſoit avec le temps, & que le mortier d'enduit qui devenoit plus dur, prenoit la couleur de la pierre naturelle.

à la groſſeur d'une plume à écrire. Alors on ſera le calibre du vaſe en bois de noyer, & le pied en ſera fixé avec un coin dans un ſabot, qui embraſſera environ le tiers du ſuſdit rond de pierre, réſervé à la ſuperficie du dé. Le haut du calibre ſera fixé par le moyen d'un fer qui s'y attachera avec deux vis, & dont l'extrémité ſe terminant par un anneau, s'accrochera à la pointe de la barre qu'on aura ſcellée. Ce calibre étant placé, on graiſſera avec du ſaindoux le ſabot, & on le tournera à meſure qu'on conſtruira le vaſe avec du mortier d'aqueduc & du cailloutage ou des éclats de pierres dures, en ménageant entre le calibre & la maçonnerie une diſtance d'environ un quart de pouce, pour l'enduit de mortier de pierre dont il faudra par la ſuite revêtir ce vaſe. Quand cette maçonnerie ſera achevée, on la garantira de la pluie avec une toile ou avec des paillaſſons; & pour lui donner le temps de ſe ſécher, on démontera le calibre, dont on ſe ſervira pour conſtruire d'autres vaſes. Cette maçonnerie étant ſèche & en état de recevoir ſon enduit, on l'humectera avec un pinceau d'une couche légère

& fluide de chaux nouvellement fusée ; ensuite on placera le calibre, dont on aura graissé le sabot, & en le tournant on enduira le vase avec un mortier liquide & composé d'un tiers de sable de terre, blanc & fin, d'un tiers de poudre de pierre dure & d'un tiers de poudre de chaux, qu'on aura également fait passer au tamis le plus fin. Ce vase se fera alors comme se font les corniches des appartemens, & on le garantira des injures de l'air jusqu'à ce que le mortier d'enduit ait pris consistance. On fera ensuite limer les deux pouces de fer qui se trouveront excéder la tête du vase. C'est ainsi que j'en ai fait quatre de cinq pieds de hauteur, & qui sont pleins : mais si l'on en veut faire de creux, alors il faudra que la barre de fer à laquelle s'attache le haut du calibre, se visse avec un bout de fer qui sera scellé dans le dé du vase, afin qu'on puisse ensuite la retirer ; & je crois qu'il conviendroit d'enduire l'intérieur de ces vases avec de la maltha, ci-devant indiquée, *page 17*.

Si l'on veut faire des vases moyens & portatifs, on fera tourner des ronds de pierre dure,

dure, de l'épaiſſeur d'un ou de deux pouces, ſuivant la grandeur des vaſes, dans le milieu deſquels on ſcellera une tringle de fer, dont le haut ſe terminera en pointe, & on les conſtruira comme il vient d'être expliqué. Ces ronds de pierre dure formeront la baſe de ces vaſes, & procureront la facilité de pouvoir les manier & les ſculpter, étant nouvellement faits, ſans craindre de les écorner.

Si l'on veut faire de petits vaſes d'appartemens, on établira un pivot, dont on ſe ſervira pour faire tourner une plate-forme ſur laquelle on formera le vaſe au moyen d'un calibre que l'on aura fixé. J'en ai enduit de cette manière avec du mortier de pierre ou de marbre, après avoir fait le noyau des vaſes dans un moule avec du mortier de chaux & de ſable de rivière.

Je crois avoir ſuffiſamment expliqué les procédés qui m'ont été demandés, & dont j'ai fait des eſſais, en me conformant aux indications que j'ai trouvées dans les Auteurs anciens. J'y joindrai quelques obſervations ſur le plâtre, qui m'ont paru intéreſſantes.

On fait un ſi grand uſage de cette matière dans les conſtructions, qu'il y a lieu de croire qu'on en pourra manquer par la ſuite. La néceſſité de briſer le gypſe pour le faire cuire, en réduit en poudre une partie conſidérable, & qui ne ſert à rien, puiſqu'on ne peut la joindre avec le plâtre ſans en altérer la qualité. Ces réflexions me déterminent à propoſer le moyen d'employer cette poudre, que les Plâtriers vendroient au boiſſeau, comme ils vendent le gypſe cuit. Pour cet effet, on en mêlera exactement deux meſures avec une meſure de la chaux que j'ai indiquée *page 34*; on y ajoutera enſuite la quantité d'eau néceſſaire pour que ces matières ſoient broyées comme du plâtre bon à employer, & on pourra s'en ſervir dans les conſtructions. Si l'on tamiſoit cette poudre, on feroit, en obſervant le même procédé, des enduits qui ſeroient d'un très-beau blanc. Ce mortier, qui ſe durcit plus promptement que les mortiers ordinaires, & qui ne rouille point le fer, peut réſiſter plus que le plâtre aux injures de l'air, non-ſeulement parce qu'il eſt moins ſpongieux,

mais encore parce qu'étant composé de gypse, qui ne fait point effervescence avec l'esprit de nitre, l'acide qui est répandu dans l'air doit moins le pénétrer & le dissoudre. J'ai cru devoir proposer ce procédé, parce qu'il tend à ménager une matière qui, en devenant rare, seroit plus coûteuse par la suite : d'ailleurs, mes essais me font espérer qu'on s'en servira utilement.

L'objet de mes recherches a été de faire connoître la manière de bâtir des Anciens, qui étoit infiniment plus solide que la nôtre. Si la traduction que j'ai donnée des passages des Auteurs qui en ont parlé, justifie les procédés de construction que j'ai indiqués, je ne doute pas que l'utilité qui doit en résulter pour nos fortifications, nos ports & nos édifices, ne détermine nos Artistes à les porter à leur perfection.

FIN.

TABLE
DES MATIÈRES.

A

AQUEDUC des bains de Julien-l'Apoſtat, à Paris, page 68.

Aqueduc de Joui en Lorraine, p. 63.

Aqueduc ſouterrein, manière de le conſtruire, *ibid.*

Aqueduc expoſé à l'air, comment on le fera par encaiſſement, p. 69.

AUGUSTIN (Saint), paſſage tiré du quatrième chapitre du vingt-unième livre de la Cité de Dieu, ſur la préparation & les effets de la Chaux, p. 4.

B

BAINS de Julien-l'Apoſtat, p. 68.

BASSIN pour fuſer de la chaux. Vitruve & Pline le nomment *lacum*, *mortarium*, p. 21, 40, 43.

Baſſin de jardin, manière de le conſtruire, p. 70.

BRIQUES crues, p. 46.

Celles dont on faiſoit uſage à Rome, avoient un pied de longueur ſur un demi-pied de largeur, dit Vitruve; il n'en indique point l'épaiſſeur. Cette eſpèce de brique eſt nommée par les Grecs *didoron*. On l'employoit dans les conſtructions en y entre-mêlant d'autres briques qui étoient de moitié moins grandes. (*Vitruve, liv. II, chap. 3*).

C

CAILLOU, employé par les Anciens dans toutes les conſtructions faites en blocage, p. 64.

CHAUFOURNIERS, trois Entrepreneurs différens pour la fourniture de la chaux, p. 24, 25.

CHAUX, deux manières de l'éteindre, ſuivant Saint Auguſtin, p. 4. La chaux vive ne s'éteint point dans l'huile, & ne peut conſéquemment ſe fondre avec les matières graſſes ou huileuſes, p. 5. Manière de la préparer pour les conſtructions, ſuivant Vitruve, p. 6. Cet auteur établit pour principe, qu'il faut qu'elle ſoit éteinte pour être employée (*cum ea erit extincta*), p. 9. Stace la nomme poudre cuite (*pulvis coctus*), p. 16. Manière de la préparer, p. 34.

Chaux fuſée. Cette chaux, dit Vitruve, ſervoit pour les ouvrages à faire en blanc, & pour donner la façon aux enduits (*ad albaria opera & tectoria perficienda*), p. 18, 20, 25.

Chaux fusée, suivant Pline, p. 24. Accord de Vitruve & de Pline sur la préparation de cette chaux, p. 25. Elle n'entroit point dans la composition des enduits faits avec du sable ou du marbre en poudre, p. 27. Raisons qui doivent faire préférer la chaux en poudre à la chaux fusée pour les constructions, p. 32.

Chaux, mouillée par aspersion, p. 31.

CIMENT, comment il faut le mêler avec le sable, p. 41.

COLONNES factices du chœur de l'église de Vézelay en Bourgogne, p. 45.

D

DÉS de marbre ou de verre, employés dans les anciennes mosaïques, p. 73.

E

EAUX. Les eaux crues ou minérales, ne sont pas bonnes pour éteindre la chaux ni pour faire du mortier, p. 35. Manière de connoître la quantité d'eau qu'il faut pour faire du mortier, p. 40.

Quand on bâtit à Paris, on commence par faire un puits. L'eau qu'on se procure contient ordinairement beaucoup de sélénite, qui peut altérer considérablement une partie des propriétés de la chaux. Les mortiers

qui ont ſervi à la conſtruction de nos ponts & du Louvre, ont plus réſiſté que ceux qui ont été employés à la bâtiſſe des édifices particuliers, parce qu'on y a fait uſage de l'eau de rivière qui, roulant ſur le ſable, eſt toujours plus épurée.

Eaux dont le limon ſe pétrifie, p. 61.

ENDUITS de chaux pure, en uſage aux Indes, p. 54.

Pour les autres enduits, voyez au mot MORTIER. Il y avoit chez les Grecs & les Romains des Ouvriers particuliers pour faire les enduits : Varron & Vitruve les nomment *Tectores.*

F

FER. Le fer ne ſe rouille point dans les mortiers faits avec de la chaux, p. 40.

G

GALERIES pour deſſécher les rez-de-chauſſée humides, p. 43.

GRANIT. Pluſieurs Voyageurs ont penſé que les Égyptiens compoſoient du granit, p. 61.

Les eſſais que j'ai faits ont réuſſi. J'en donnerai au Public le procédé, dès que j'aurai fait quelques eſſais plus conſidérables. Le limon que j'ai employé eſt de nature calcaire.

H

HUILE de lin ou de noix, employée avec de la chaux en poudre, p. 18. On en compoſoit un vernis dont on enduiſoit les chemins faits en blocage, p. 72.

Lorſqu'on aura pétri un boiſſeau de chaux qui vient de tomber en poudre, avec deux boiſſeaux de ſable de rivière, fraîchement tiré de l'eau; ſi l'on repétrit encore ces matières, après avoir répandu ſur la totalité une ou deux onces d'huile, ce mortier, ayant pris conſiſtance, ne ſera plus ſuſceptible d'être pénétré par l'eau, ainſi que je l'ai reconnu par les nouveaux eſſais que j'ai faits. On pourra en faire l'épreuve pour des conſtructions qui doivent être expoſées à l'eau. Il paroît ici que l'huile s'étend & ſe diviſe dans le mortier encore plus qu'elle ne fait ſur l'eau (dont elle calme le flot, dit Pline, *liv. II, chap. 103*), puiſqu'en rompant mes eſſais, l'intérieur, de même que l'extérieur, eſt impénétrable à l'eau. Comme la qualité de la chaux n'eſt pas toujours la même, il faut faire des eſſais pour juger de la quantité d'huile que peut exiger la chaux qu'on emploie.

I

INCRUSTATION de marbre. L'invention de ſcier le marbre eſt poſtérieure à la fondation de Rome, p. 57.

L

LABYRINTHES. Les colonnes du périſtile de celui d'Égypte étoient factices, p. 55.

LAPIS POLITUS des Anciens, *ibid.*

LIMON qui ſe pétrifie, p. 61.

Limon vert de la rivière des Amazones, p. 62.

LOIX anciennes concernant la fourniture & l'emploi de la chaux, p. 24.

M

MALTHA. Deux eſpèces différentes de maltha, p. 17.

Quand il y aura des figues mûres, j'en ferai des eſſais, & j'indiquerai pour lors la manière de faire ce mortier. Quant au ſaindoux qui doit entrer dans cette compoſition, il paroît que le volume en doit être égal à celui de l'huile qu'on ajoutera au mortier (*voyez ci-deſſus* au mot HUILE). Pour faire l'autre maltha, on préférera la réſine à la poix.

MARC d'olive. Les Romains en frottoient tous les ans leurs terraſſes avant l'hiver, p. 73.

MATIÈRES qui doivent entrer dans la compoſition des mortiers, p. 37.

MÉLANGE de la chaux avec les ſables pour faire du mortier de conſtruction, p. 39.

MORTIERS, p. 39.

Le mortier compoſé avec de la chaux, du ſable ou autres matières, eſt appelé par les Auteurs anciens, *materia*, *materies*.

Mortier de conſtruction, manière de l'employer, p. 62.

Mortier pour les ſoûterreins humides, p. 42.

Mortier de mâchefer ou autres matières calcinées, p. 43.

Mortier pour les aqueducs, viviers, baſſins & citernes, *ibid.*

Mortier de poudre de pierres, p. 45.

Mortier pour faire des pierres factices, *ibid.*

Mortier pour faire des briques, p. 46.

Je me ſuis ſervi du mot de *maſſivation* par rapport à l'emploi des mortiers pour les travaux à faire en blocage, parce qu'il m'a paru qu'il exprimoit mieux le procédé indiqué par les Auteurs anciens.

Mortier pour les enduits des appartemens, p. 49.

Mortier de marbre pour peindre à freſque, p. 51.

Mortier de chaux pure & fuſée, p. 52.

Pour polir ces enduits, on pourra ſe ſervir de plaquis de marbre.

MOSAÏQUE, p. 72.

TABLE
DES MATIÈRES.

A

AQUEDUC des bains de Julien-l'Apoſtat, à Paris, page 68.

Aqueduc de Jouy en Lorraine, p. 63.

Aqueduc ſouterrein, manière de le conſtruire, *ibid.*

Aqueduc expoſé à l'air, comment on le fera par encaiſſement, p. 69.

AUGUSTIN (Saint), paſſage tiré du quatrième chapitre du vingt-unième livre de la Cité de Dieu, ſur la préparation & les effets de la Chaux, p. 4.

B

BAINS de Julien-l'Apoſtat, p. 68.

BASSIN pour fuſer de la chaux. Vitruve & Pline le nomment *lacum*, *mortarium*, p. 21, 40, 43.

Baſſin de jardin, manière de le conſtruire, p. 70.

MÉMOIRE
POUR SERVIR DE SUITE
AUX
RECHERCHES
SUR
LA PRÉPARATION
QUE LES ROMAINS
DONNOIENT
À LA CHAUX

Dont ils ſe ſervoient pour leurs conſtructions, & ſur la compoſition & l'emploi de leurs Mortiers.

Par M. DE LA FAYE, *Tréſorier général des Gratifications des Troupes.*

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCC LXXVIII.

Quæ omnia jacerent in tenebris,
niſi litterarum lux accederet.
Cicero, pro Archia Poëta.

AVERTISSEMENT.

L'ACCUEIL favorable que le Public a bien voulu faire à mes Recherches ſur la préparation que les Romains donnoient à la Chaux, & ſur la compoſition de leurs Mortiers, m'a engagé à conſulter une ſeconde fois les Auteurs anciens : les éclairciſſemens qu'ils m'ont procurés, m'ont mis en état d'étendre mes découvertes, & de répandre un nouveau jour ſur les objets intéreſſans dont j'ai traité dans ce premier Mémoire.

J'ai entrepris dans celui-ci de faire connoître la manière de bâtir qui étoit en uſage chez les Anciens, & les motifs qui ont déterminé les derniers Romains à abandonner ce procédé, qu'ils tenoient de leurs ancêtres, & ceux-ci des Babyloniens, des Égyptiens, &

particulièrement des Grecs, qui l'avoient préféré aux autres genres de conſtruction. Il me ſera facile de prouver que, ſi nous ignorons ce procédé, c'eſt ſans doute la faute des anciens Artiſtes, qui étoient trop peu inſtruits pour puiſer dans les ſources; ou des Commentateurs qui, n'étant point guidés par les lumières que donne l'Art de bâtir, ont ſouvent trompé les Artiſtes, pour n'avoir point entendu le ſens des phraſes qu'ils traduiſoient.

J'oſe me flatter qu'en continuant, dans ce nouveau Mémoire, de rendre aux termes leur véritable ſignification, je mettrai mes Lecteurs en état de juger combien l'abus des mots, celui des phraſes mal traduites, & des textes défigurés par les additions même qu'on a cru néceſſaires pour y donner plus de clarté; combien, dis-je, cet abus a

dû nuire au progrès des Sciences & des Arts.

Je traiterai des pierres factices ou briques crues, dont on s'eſt ſervi pour bâtir pendant au moins quatre mille ans : ce genre de conſtruction m'engagera à parler des chemins militaires & des terraſſes romaines, qui, revêtus ſeulement en cailloutages & en mortier, ne laiſſoient pas de réſiſter aux injures de l'air, de même que les terraſſes & les chemins dont la ſuperficie étoit conſtruite en pierres dures *. J'indiquerai les moyens de procurer aux différens mortiers dont j'ai donné la compoſition, la même dureté qu'on remarque dans

* Tibulle écrivant à Meſſala, Commiſſaire des grands chemins, déſigne ainſi ces deux procédés :

Nec taceant monumenta viæ quæ Tuſcula tellus,
Candidaque antiquo deſtinet Alba lare ;
Namque opibus congeſta tuis, hîc glarea dura
Sternitur, hîc aptâ jungitur arte ſilex.

ceux des Anciens. Je ne parlerai du plâtre que pour faire connoître combien l'emploi de cette matière ſeroit dangereux dans les bâtimens, ſi des plâtriers mêloient dans leurs fours de la pierre calcaire avec le gypſe. Je produirai quelques obſervations ſur les avantages particuliers qu'on peut tirer de la chaux, & ſur le dépériſſement des bois qu'on emploie dans les conſtructions. J'expliquerai comment avec des concrétions calcaires, & réduites en chaux, on pourra faire un granit qui deviendra pour le moins auſſi dur que de la pierre, ou bien des enduits parfaitement blancs & ſuſceptibles du plus beau poli. Je ferai connoître pourquoi il faut, pour éteindre la chaux & pour préparer les mortiers, préférer l'eau de rivière aux eaux crues ou minérales. Je donnerai la manière de compoſer des mortiers qui acquerront

en fort peu de temps la conſiſtance de la pierre, & deviendront très-promptement impénétrables à l'eau. Enfin, je ferai voir que, ſi la façon de bâtir des Anciens s'eſt conſervée en Afrique, comme le témoigne M. l'abbé de Marſi dans ſon Hiſtoire moderne, les Indiens Malabares obſervent encore les mêmes procédés qui ſont indiqués par Vitruve.

Ce qui reſte en France des conſtructions faites par les Romains, prouve trop combien ils l'emportoient ſur nous dans l'art de bâtir, pour que nous cédions à un autre ſiècle l'honneur de découvrir un procédé ſi intéreſſant. Les progrès rapides que font les Sciences & les Arts, ſous un règne où les exemples multipliés de bienfaiſance nous portent à concourir avec plus de zèle, à l'utilité publique, ne me permettent point de douter que les

Artiſtes qui feront valoir mes découvertes, ne trouvent le ſecret de bâtir auſſi ſolidement que les Grecs & les Romains. Si dans les climats où le Trône eſt fondé ſur l'ignorance, les Arts languiſſent dans la ſervitude; ſi les Sciences y portent ombrage à l'autorité, les loix qui nous gouvernent en aſſurent le triomphe, en ouvrant un champ libre à l'induſtrie & à l'émulation; & grâces aux découvertes intéreſſantes pour l'humanité, & aux connoiſſances en tout genre que nous acquérons journellement, nous pouvons eſpérer que ce ſera des François dont parleront nos derniers neveux, quand on citera le ſiècle d'*Auguſte*.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

POUR ſervir de ſuite aux Recherches ſur la préparation que les Romains donnoient à la Chaux, & ſur la compoſition de leurs Mortiers.

Des Pierres factices, ou Briques crues.

LES pays arroſés par le Nil & l'Euphrate, ſemblent avoir été le berceau de l'induſtrie des hommes. Entre tant de monumens qui ont embelli ces contrées, ceux que le temps a reſpectés cauſent notre ſurpriſe & notre admiration; & ceux qui ont été détruits nous offrent encore dans leurs ruines des veſtiges

dignes de notre curioſité. Ces vaſtes cités dont il eſt parlé dans l'Hiſtoire ſacrée & profane, les temples & les palais qu'elles renfermoient, les hautes & fortes murailles flanquées de tours qui formoient leur enceinte, tout étoit conſtruit en briques, compoſées ſoit avec de l'argille, ſoit avec du ſable mâle ou de la poudre de pierres; & ce genre de conſtruction, qui étoit extrêmement ſolide, fut en uſage pendant bien des ſiècles, avant qu'on eût inventé l'Art de bâtir en pierres de taille. Ce qui exiſte aujourd'hui de ces anciens monumens qui, pour la plupart, ont été détruits par les fléaux de la guerre, nous donne lieu de douter que des pierres naturelles euſſent oppoſé à tant de ſiècles la même réſiſtance. En effet, à travers les débris de la fameuſe tour de Bélus, que le plus grand nombre des Hiſtoriens nomment la *tour de Babel*, & qui a été entièrement bâtie de briques & de bitume, on voit encore la baſe de cet orgueilleux édifice parfaitement conſervée.

D'après l'opinion des habitans du pays, & d'après la tradition nationale, dit M. le préſident de Broſſes, dans un ſavant Mémoire

ſur la monarchie de Ninive *(a)*, « les Voyageurs ont jugé qu'une ruine, à neuf milles « vers l'oueſt de Bagdad, étoit les débris des « premiers étages de cette tour : elle étoit bâtie « de briques cuites au Soleil, dont chacune a « un pied en quarré & ſix pouces d'épaiſſeur : « on trouve une couche compoſée de roſeaux « mis en pièces, mêlés avec de la paille de « froment, & ſemés de l'épaiſſeur d'un pouce « & demi; quelques-uns les nomment des « nattes faites de roſeaux & de feuilles de « palmiers; d'autres diſent que c'eſt ſeulement « de la paille de l'épaiſſeur de trois pouces, « qui paroît auſſi jaune & auſſi fraîche que «

(a) Ce Mémoire, inſéré dans le *XXVII.e* volume de l'Académie royale des Inſcriptions & Belles-Lettres, fait voir que les Voyageurs ne s'accordent point ſur l'emplacement de la tour de Babel; les uns le fixent à vingt lieues au Sud-oueſt de Bagdad près Felujia, où l'on trouve une maſſe de ruines qui a environ une demi-lieue de diamètre; & d'autres prétendent que cette tour eſt la même que celle de Bélus. Quoi qu'il en ſoit, elle a été bâtie en briques crues, & l'Auteur ſacré *(Gen. chap. XI)* en parle comme d'une invention qui pouvoit être connue avant le déluge.

» ſi elle venoit ſeulement d'être miſe : ſur » cette couche ſont ſept rangs de briques, » enſuite vient une autre couche de roſeaux » & ſix rangs de briques : ces briques ſont miſes » dans une eſpèce de mortier bitumineux, » compoſé de poix & de terre, de l'épaiſſeur » à peu-près d'un pouce, ce qui eſt la manière » dont on bâtit à préſent à Bagdad, y ayant dans le voiſinage un grand lac de poix *(b)*. »

En rapprochant de ce détail intéreſſant tout ce qui ſe trouve y avoir le plus de rapport dans l'hiſtoire, je crois qu'on pourroit connoître le procédé de conſtruction des Anciens, de même que les matières dont ils compoſoient leurs briques crues ou cuites au Soleil. L'utilité qui réſulteroit de cette découverte, particulièrement pour les pays où le ſol ne fournit point de pierres de taille, m'engage à ſoumettre

(b) Les Hiſtoriens diſent ſeulement que la poix ou bitume liquide ſurnage ſur ce lac; & quant au mortier compoſé de poix & de terre, il paroît que ce n'eſt que de la *maltha*, qui, ſuivant pluſieurs Auteurs, étoit préparée avec de la poix fondue mêlée avec de la chaux, & dont les Siamois font encore des ſtatues & des mauſolées. *Voyez à la page 18 de mon premier Mémoire.*

mes réflexions au ſentiment de ceux qui prendront la peine de traiter cette matière plus à fond *(c)*.

Le cinquième chapitre de l'Exode ne parle que des briques que Pharaon exigeoit jour par

(c) Vitruve obſerve qu'on ne peut faire des briques crues en été, parce que le Soleil qui les ſaiſit trop vîte, les fait fendre; & Thévenot, dans la troiſième partie de ſes Voyages, obſerve que la chaleur eſt ſi grande dans l'Inde, que la maçonnerie y sèche ſans ſe conſolider, & ſe crevaſſe; ce qui oblige les maçons à couvrir leurs ouvrages avec de la toile mouillée. Ces obſervations, qui contrarient le ſentiment des Hiſtoriens qui ont dit que ces briques étoient cuites ou ſéchées au Soleil, nous autoriſent à croire qu'elles étoient ſéchées à l'ombre, & dans des briqueteries, telles que celles dont parle Pline, & qui furent établies par Euryalus & ſon frère Hyperbius, qui bâtirent en briques crues les premières maiſons dans la Grèce, où les hommes n'avoient encore habité que les antres de la terre. *Laterarias ac domos conſtituerunt primi Euryalus & Hyperbius fratres Athenis : antea ſpecus erant pro domibus.* Lib. VII, cap. LVI. Je prouverai ci-après que par *lateres*, *lateritia ſtructura*, les Anciens indiquoient les briques crues, de même que par *teſta*, *teſtacea ſtructura*, ils déſignoient celles qui étoient cuites au four; & que s'ils ſe ſervent du mot *later*, en parlant des différentes briques, ils en diſtinguent alors l'eſpèce par les adjectifs *coctus*, *crudus*.

jour de chaque Iſraëlite. Ce Prince mécontent de la demande que lui firent Moyſe & Aaron, de permettre aux Iſraëlites d'aller ſacrifier à leur Dieu, réſolut de les en empêcher, en augmentant leurs travaux : il fit venir les Intendans de ſes bâtimens, & leur ordonna de ceſſer de fournir de la paille aux Iſraëlites pour faire leurs briques, de les obliger à en aller chercher eux-mêmes, & néanmoins d'exiger d'eux, chaque jour, la quantité de briques qu'ils fourniſſoient auparavant. Cet ordre de Pharaon ne permet pas de douter que ces briques ne fuſſent crues, parce qu'il eût été impoſſible aux Iſraëlites, qui ſe répandirent dans le pays pour ſe procurer de la paille, de continuer de fournir, jour par jour, la même quantité de briques cuites qui, indépendamment de la fabrication, exigent pour leur deſſiccation un temps conſidérable, avant d'être miſes au four. Au ſurplus, je ferai voir, d'après Pline & Vitruve, que la paille entroit dans la compoſition des briques crues, de même qu'on l'incorporoit anciennement dans les mortiers de conſtruction, comme on le remarque dans celui qui exiſte à la baſe des

anciens monumens. Ce procédé eſt encore confirmé par Ézéchiel, *chap. XIII*, lorſqu'il prédit les malheurs qui arriveront aux faux prophètes, qu'il compare à de mauvais ouvriers qui enduiſent les murs de mortier ſans y mêler de la paille *(d)*.

Le lit de roſeaux & de paille de froment, qu'on aperçoit à la baſe de la tour de Bélus, & que pluſieurs Voyageurs repréſentent ſous la forme d'une groſſe natte, reſſemble ſi parfaitement au tiſſu qui couvre le ſocle de la petite pyramide de Ninus, dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire, qu'il y a lieu de croire que les conſtructeurs de cette tour, & ceux qui ont bâti cette pyramide, ont obſervé les mêmes procédés; & que conſéquemment il y avoit, entre ces deux monumens, beaucoup de conformité dans la conſtruction, l'un ayant été fait en briques crues qui devoient être garanties des humidités de la terre, & l'autre en mortier répandu par couches, &

(d) J'expliquerai ci-après, pourquoi je rends ici *terra* par du mortier : j'obſerve ſeulement que de la paille hâchée & mêlée avec de la terre, n'auroit pu ſe conſerver parfaitement.

compoſé de poudre de pierres, de ſable & de chaux, qui exigeoit la même précaution. Il devroit y avoir ſous la baſe de cette tour des cavités ou ſouterreins propres à y maintenir la ſéchereſſe, comme on en trouve ſous les pyramides; mais la barbarie qui règne dans ces contrées, ſemble avoir confié la garde de ces anciennes ruines à des animaux féroces & venimeux qui en écartent les Voyageurs, & leur ôtent le moyen d'étendre leurs découvertes pour éclairer l'humanité *(e)*.

Ces Voyageurs ont remarqué que les roſeaux & la paille qu'on découvre à la baſe de la tour de Bélus, ont conſervé leur couleur & leur fraîcheur. Les réflexions qui naiſſent de cette obſervation, peuvent nous conduire à connoître la nature des matières dont ont été compoſées les briques uniformes qui ont été employées à la conſtruction de

(e) Les caveaux des pyramides d'Égypte ſe communiquoient par des galeries qu'Ammien Marcellin nomme *ſyringes*. Proſper Alpin aſſure que de ſon temps (1585) un homme deſcendit dans l'une de ces galeries ſouterreines avec une bouſſole, & reconnut qu'elle ſe partageoit en deux branches, l'une allant au ſud & l'autre vers le rhombe de l'eſt,

cette tour : en effet, les roſeaux, les cannes & la paille que décompoſe l'acide qui eſt répandu dans l'air, de même que les acides contenus dans les matières terreuſes ou argileuſes, ſe conſervent ſans altération dans le mortier de ſable & de chaux, qui cependant brûle le bois & le détruit. C'eſt par cette raiſon qu'à Rome, comme en Grèce, on employoit ces végétaux pour garantir les bois de la chaux, ainſi que le prouve Vitruve *(lib. VII; cap. 1)*, lorſque parlant de la conſtruction des terraſſes, il dit qu'avant de maçonner, il faut former ſur les voliges qu'on aura croiſées par-deſſus la charpente, un lit de fougère ou de paille, pour préſerver les bois du tort que la chaux leur feroit : *Coaxationibus factis, ſi erit, filix, ſi non, palea ſubſternatur, uti materies ab calcis vitiis deffendatur.* Et dans le troiſième chapitre du même Livre, il recommande de croiſer des roſeaux aux voûtes des appartemens, ainſi que ſur les pans de bois ou cloiſons, en les fixant avec des clous, avant d'y appliquer les enduits de chaux & de ſable. Il paroît donc certain que ces végétaux, qui ſe détruiſent par les acides, ſe

conſervent dans le mortier de chaux ; car autrement les enduits des voûtes & des pans de bois ſe ſeroient détachés & auroient occaſionné bien des accidens, ce qui eût fait abandonner ce procédé, à en juger par toutes les précautions que prenoient les Grecs & les Romains pour la ſolidité & la ſûreté de leurs bâtimens. On peut donc inférer de ce qui vient d'être dit, que le tiſſu qui couvre le ſocle de la petite pyramide de Ninus, & la natte de roſeaux & de paille de froment qu'on remarque à la baſe de la tour de Bélus, ne ſe ſont parfaitement conſervés, que parce qu'ils ont été enveloppés d'une matière factice & compoſée, ſuivant toute apparence, avec de la chaux, du ſable & de la poudre de pierres, dont cette pyramide & les briques de la même tour ſemblent avoir été formées.

Suivant le rapport des Voyageurs, le mortier qui lie les briques de cette tour, eſt compoſé de bitume & de terre. J'ai obſervé à la *page 60* de mon premier Mémoire, en parlant de la pyramide de Ninus, que la chaux qu'on fait avec les pierres du pays, eſt de couleur griſâtre : il pourroit donc ſe faire que,

trompés par la couleur, les Voyageurs aient cru que les Babyloniens avoient mêlé de la terre avec le bitume liquide pour lui donner de la consistance; mais leur sentiment est contredit par l'usage que les Siamois ont conservé de mêler la chaux en poudre avec la résine, & je crois que c'est du mélange de cette matière avec le bitume que Pline entend parler quand il dit: *(lib. XXXV, cap. XV) Calcis quoque usum præbuit bitumen, ita ferruminatis Babylonis muris.* Au surplus, comme plusieurs Auteurs parlent d'un mortier qu'ils nomment *maltha*, & qui étoit fait avec de la poix ou de la résine mêlée avec de la chaux en poudre, il y a lieu de croire que ce n'étoit point de la terre que les Babyloniens mêloient avec le bitume liquide, mais de la chaux, ainsi que je l'ai expliqué d'après les mêmes Auteurs, à la *page 18* de mon premier Mémoire; & que si les roseaux & la paille ont conservé leur couleur & leur fraîcheur à la base de cette tour, ce n'est, sans doute, que parce qu'il entroit encore de la chaux dans la composition des briques dont elle a été bâtie, puisque ces végétaux se seroient infailliblement

détruits, s'ils euſſent été comprimés par toute autre matière.

Les murailles en pierres factices, que du temps de Pline on conſtruiſoit en Afrique par encaiſſement, peuvent d'autant mieux nous éclairer ſur la nature des matières qui entroient dans la compoſition des briques crues, que le même procédé eſt encore pratiqué dans la Barbarie. En effet, M. l'abbé de Marſi, dans ſon Hiſtoire moderne, après avoir obſervé que l'ancienne manière de bâtir s'eſt conſervée dans ce pays comme dans le Levant, dit: *(tome X, page 440)* que le mortier qu'il nomme *ciment*, a la même dureté & paroît être de la même matière que celui dont les Anciens ſe ſervoient, & qu'il ſe fait en mêlant enſemble trois parties de chaux en poudre, deux parties de cendres ordinaires & une de ſable fin : on bat ces matières ſans interruption pendant trois jours & trois nuits, y jetant alternativement de l'eau & de l'huile juſqu'à ce qu'elles aient pris une certaine conſiſtance. Il dit que dans l'empire de Maroc, les murailles ſont conſtruites avec de la terre ordinaire, de la terre glaiſe, du ſable & du

ciment ; qu'on ſe ſert de gros pilons pour battre ces matières dans des coffres ſans fond qu'on fortifie avec des barres de fer, & qui ont communément trois pieds de largeur ſur ſix à ſept de longueur. Il ajoute cependant que les bonnes murailles ne ſe conſtruiſent que de ſable & de ciment, & que l'un des Écrivains qu'il cite, aſſure que cette maçonnerie eſt plus ſolide que la pierre *(f)*.

Il paroît donc certain qu'on faît encore en Barbarie des murailles en pierres factices, telles que celles qu'on y faiſoit du temps de Pline, & que conſéquemment le mortier dont elles ſont compoſées, doit avoir beaucoup de rapport avec celui que les Anciens employoient pour la fabrication de leurs briques crues, qui n'étoient véritablement que des pierres factices. Si ce procédé des Anciens s'eſt conſervé en Afrique, comme le dit M. l'abbé de Marſi, je ferai voir à la ſuite de

(f) Voyez dans l'Auteur, la manière dont on conſtruit ces murailles ſans échaffauds, en fabriquant les pierres factices les unes ſur les autres ; & comment, en les maſſivant, on les rend promptement ſolides.

ce Mémoire, que l'emploi de la chaux & la compoſition des mortiers dont j'ai traité dans mes recherches ſur la manière de bâtir des Anciens, ſe ſont de même conſervés chez les Indiens Malabares.

Le rapport que fait M. l'abbé de Marſi, d'après les Écrivains qu'il cite, mérite cependant quelques obſervations : il dit que dans l'empire de Maroc on conſtruit des murailles en pierres factices avec un mortier compoſé de terre ordinaire, de terre glaiſe, de ſable fin & de ciment. 1.° Ce ciment, comme il le dit lui-même, eſt un mortier dans lequel il entre moitié de chaux : 2.° la terre ordinaire & la terre glaiſe, qu'il dit entrer dans la compoſition de ce mortier, contrarient le ſentiment des Auteurs anciens qui excluent des différens mortiers les matières argilleuſes qui ſe détrempent à la pluie *(g)*. Pline à la vérité *(lib. XXXV, cap. XIV)* dit qu'en Afrique, comme en Eſpagne, on faiſoit par

(g) Après bien des eſſais je ſuis parvenu à faire entrer de la glaiſe dans la compoſition du mortier, en le rendant impénétrable à l'eau. J'en donnerai le procédé à la fin de ce Mémoire.

encaiſſement avec de la terre des murailles capables de réſiſter aux pluies, aux vents & au feu, & plus ſolides que la pierre même : *Quid non in Africâ, Hiſpaniâque ex terrâ parietes quos appellant formaceos, quoniam in formâ, circumdatis utrinque duabus tabulis, inferriuntur veriùs quàm inſtruuntur, ævis durant incorrupti, imbribus, ventis, ignibus, omnique cæmento firmiores.* Mais cet Hiſtorien nous explique en même temps la nature de cette terre employée à la fabrication des briques crues, & la nomme *terre crayeuſe*, blanche ou rouge : *Lateres non ſunt e ſabuloſo, neque arenoſo, multòque minùs calculoſo ducendi ſolo, ſed e cretoſo & albicante aut ex rubricâ : vel ſi jam ex ſabuloſo, e maſculo certè.* Et Vitruve, *(lib. II, cap. III)* dit : *Faciendi autem ſunt ex terrâ albidâ cretoſâ, ſive de rubricâ, aut etiam maſculo ſabulone.* Ce rapport uniforme prouve donc que les pierres factices, de même que les briques crues, étoient également faites avec un mortier compoſé, ſoit avec une matière véritablement calcaire, ſoit avec du ſable mâle ; & comme le ſable ſeul ne peut jamais faire un corps ſolide, non plus que la poudre

de craie ou de pierre dure, ainſi que le dit affirmativement Vitruve *(lib. II, cap. V*)*, on ne peut révoquer en doute que ces matières calcaires ou vitrifiables, ne fuſſent liées par un mortier préparé avec de la chaux, ſemblable ou équivalent à celui que M. l'abbé de Marſi appelle *ciment (h)*. Or, en adoptant ce ſentiment, on peut croire qu'après avoir fait le mortier, on le ſaupoudroit dans des moules avec l'une ou l'autre de ces matières tamiſées, tant qu'il fléchiſſoit ſous les pilons, de même qu'il ſe pratique encore en Barbarie.

---

* *Itaque ex his ſaxa, ſi antequam coquantur contuſa minutè, mixtaque arenæ, conjiciantur in ſtructuram, nec ſolideſcunt, nec eam poterunt continere.*

(h) J'ai obſervé à la *page 59* de mon premier Mémoire, que dans les éclats détachés de la petite pyramide de Ninus, on retire avec une pointe des grains de chaux qui, n'ayant point été diviſés, tombent en poudre, & ont la couleur de la chaux qu'on fait avec les pierres du pays. Théveniot, dans le deuxième Livre de ſon voyage de Levant, dit, qu'en Perſe on bâtit des maiſons avec une eſpèce de brique compoſée d'une terre particulière qu'on pétrit avec de la paille hachée & qu'on fait cuire au Soleil, mais il ajoute que la pluie détruit ces bâtimens.

Au ſurplus Vitruve, ainſi que Pline, exclud de ce genre d'ouvrage toutes terres aréneuſes, ſableuſes ou graveleuſes, & la raiſon qu'il en donne eſt que les briques qui en proviennent ſont trop peſantes, que les pluïes peuvent les diſſoudre, & que les pailles qui entrent dans leur compoſition, ne peuvent ſe lier ni faire corps avec des matières ſi brutes : *Non enim de arenoſo, neque ſabuloſo luto ſunt ducendi, quod ex his generibus cùm ſint ducti, primum fiunt graves, deinde cùm ab imbribus in parietibus aſpergùntur, dilabuntur & diſſolvuntur; paleæque quæ in his ponuntur, non cohæreſcunt propter aſperitatem* (Lib. II, cap. III). On voit ici bien évidemment le rapport que les briques romaines avoient avec celles que Pharaon exigeoit jour par jour de chaque Iſraëlite, puiſqu'il entroit également de la paille dans la compoſition des unes & des autres. Il paroît donc certain que, ſous le règne de ce Prince, on faiſoit un grand uſage des briques crues ou pierres factices dans les conſtructions égyptiennes, puiſque tous les Iſraëlites devoient en fournir journellement.

Je crois avoir ſuffiſamment démontré que la chaux devoit faire la liaiſon des matières employées à la fabrication des briques crues, ou pierres factices, dont les anciens monumens ont été conſtruits ; & que le mortier qu'on aperçoit à la tour de Bélus, ne pouvant être que de la *maltha* compoſée de bitume & de chaux, comme le diſent les Auteurs, il en réſulte que la chaux étoit en uſage dans les conſtructions du temps même des Babyloniens.

Je vais actuellement faire connoître les différentes proportions des briques crues que les Anciens employoient pour bâtir, & combien il falloit de temps pour les durcir avant d'en faire uſage.

On ne peut diſconvenir premièrement que ces briques ne fuſſent crues, lorſque Vitruve, au troiſième chapitre de ſon ſecond Livre, dit, que ſi l'on met en œuvre des briques fraîchement faites, le mortier qui les lie enſemble venant à ſe durcir plus promptement, parce qu'il eſt moins volumineux, elles s'en détachent enſuite en ſe reſſerrant, & par la retraite qu'elles font ſur elles-mêmes, ſe

disjoignent & font fendre les murailles *(i)*; que c'eſt la raiſon pour laquelle les habitans d'Utique n'emploient leurs briques qu'au bout de cinq ans de fabrication. Cette obſervation prouve que celles qu'on faiſoit à Utique étoient d'un volume plus conſidérable que celles qu'on fabriquoit en Grèce & à Rome, puiſqu'on les y employoit plus promptement. Au ſurplus, Vitruve fait voir que de ſon temps on ſe ſervoit des briques crues & des briques cuites pour bâtir, quand à la fin du cinquième chapitre de ſon premier Livre il dit : *Ubi ſunt ſaxa quadrata, ſive ſilex, ſive cæmentum, aut coctus later, ſive crudus, his erit utendum.*

Il y avoit trois eſpèces de ces briques : celles que les Grecs nommoient *didaron*, & dont on faiſoit uſage à Rome, étoient moulées deux ans avant de s'en ſervir, & portoient un pied en quarré ſur un demi-pied de largeur *(k)*.

(i) Les briques cuites au four n'ont jamais de retraite.

(k) Vitruve détermine le temps qu'il faut à ces briques pour ſécher, quand il dit *(lib. II, cap. III)* : *Maximè autem utiliores erunt, ſi antè biennium fuerint*

Les deux autres espèces, dit Vitruve *(lib. II, cap. III)* ne servoient qu'en Grèce; l'une étoit nommée *pentadoron*, c'est-à-dire, ayant cinq palmes de tous côtés, ce qui revient à près de quarante pouces; & l'autre *tetradoron*, ou ayant quatre palmes, revenant environ à trente-deux pouces. La première espèce servoit dans les édifices publics, & la seconde dans les constructions ordinaires. Ainsi ces briques avoient le volume des pierres de taille que nous employons communément dans nos bâtimens.

On en faisoit en même temps, dit Vitruve, qui étoient de moitié plus petites, & dont on plaçoit toujours une rangée entre deux rangs des grandes, ce qui donnoit plus de solidité aux murailles, & les rendoit plus agréables à la vue.

Pline & Vitruve parlent encore d'une autre qualité de briques crues, dont on bâtissoit à Calente en Espagne, à Marseille en Gaule,

---

ducti; namque non antè possunt penitus siccescere. Pline contredit Vitruve, en donnant à cette première espèce de brique un pied & demi de longueur sur un pied de largeur.

& à Pitane en Aſie : elles étoient faites avec une matière de la nature de la pierre-ponce, qu'ils nomment *terra pumicoſa ;* elles flottoient ſur l'eau ſans en être pénétrées, & comme elles étoient extrêmement légères, on en faiſoit un grand uſage dans les bâtimens *(l)*.

Pour ne laiſſer aucun doute ſur la nature de ces briques, je vais analyſer les matières qui entroient dans leur compoſition, & je ferai connoître enſuite le différent emploi que faiſoient les Grecs & les Romains des briques crues & de celles qui étoient cuites, en rendant ſeulement aux expreſſions dont ſe ſont ſervis les Auteurs, la ſignification qu'ils ont voulu leur donner.

(l) Si Vitruve recommande de mouler ces briques deux ans avant de s'en ſervir, il exige également que les pierres, de même que les moëlons, qu'on doit tirer en été des carrières près de Rome, ſoient expoſées pendant deux ans à l'air avant de les employer ; & qu'alors celles qui ſe trouveront endommagées ſoient réſervées pour les fondemens, & celles qui ne le ſeront pas pour l'élévation. Il dit que les pierres tendres ne peuvent réſiſter aux pluies ni aux gelées, non plus qu'aux flots ni à l'air de la mer. (Vitr. *lib. II, cap. VII*).

Les matières dont étoient compoſées les différentes eſpèces de briques crues qu'on mouloit du temps de Pline, ſont nommées par les Auteurs, *terra cretoſa*, *terra pumicoſa*, *ſabulo maſculus*. On a vu dans mon premier Mémoire, que les Romains faiſoient des enduits luſtrés; & que Vitruve, qui dit qu'on s'y miroit, n'en indique ſouvent la matière que par le mot *creta*. Tacite, parlant des mœurs des Germains, obſerve que quoique leurs bâtimens fuſſent épars & groſſièrement conſtruits, néanmoins on remarquoit dans les endroits de leurs maiſons qui étoient appropriés, des enduits qui avoient infiniment d'éclat, & il n'en indique la matière que par les mots *terra pura*, qui étoit vraiſemblablement de la craie, que les Italiens nomment *terra tenace*. Comme ce paſſage ne me paroît point avoir été rendu par les Traducteurs, je vais eſſayer de l'expliquer: *Quædam loca diligentiùs illinunt terrâ ita purâ & ſplendente, ut picturam ac lineamenta colorum imitetur.* « Cependant on voit, » dans certains endroits de leurs maiſons, des » enduits ſoigneuſement faits avec une matière » qui eſt ſi pure & ſi luiſante que, comme un

miroir, elle rend distinctement les objets, ainsi « que les couleurs *(m)*. » Les Anciens entendoient par le mot *terra*, une matière broyée : *Terra dicta ab Hesiodo* (Varron, lib. IV, de ling. lat.) *ut Ælius Gallus scribit, quòd teritur; itaque terra in augurum libris scripta cum R. uno;* & l'Église emploie le mot *pulvis* pour rappeler à l'homme qu'il n'a été formé que de terre. Je crois donc qu'on doit rendre ici *terra cretosa*, *terra pumicosa* par de la craie & de la pierre-ponce broyées, ou bien par de la poudre de craie & de pierre-ponce; & que comme Vitruve indique par le mot *creta* la chaux de craie dont on faisoit les enduits qu'il nomme *albaria opera*, il distingue ici par *terra cretosa*, *terra pumicosa*, la poudre de craie & de pierre-ponce qu'on mêloit avec un tiers de chaux, puisque, comme il l'observe *(lib. II, cap. V)*, aucune poudre de

(m) Vitruve *(lib. VII, cap. III)* dit : *Tectoria cùm sunt politionibus crebris subacta, non modo fiunt nitentia, sed etiam imagines expressas aspicientibus, ex eo opere remittunt.*

pierre dont on feroit du mortier, ne prendroit conſiſtance *(n)*.

Quant au ſable dont on faiſoit encore des briques, les mêmes Auteurs nous en indiquent la qualité par l'adjectif *maſculus*. C'étoit un ſable de terre fin & rude au toucher : *Quæ arena in manu confricata fecerit ſtridorem, erit optima*, dit Vitruve *(lib. II, cap IV)*, en parlant des ſables qu'on tire de la terre. Or un pareil ſable qu'on pétriroit ſans chaux, ne formeroit jamais un corps ſolide. Il en eſt donc ici de *terra cretoſa*, *terra pumicoſa*, *ſabulo maſculus*, comme de *marmoratum*, *arenatum*, qui étoient des mortiers compoſés avec de la chaux : *Tectorium, niſi ter arenato & bis marmorato inductum eſt, non ſatis ſplendoris habet.* (Pline, *lib. XXXVI, cap. XXIII*).

La différence que je remarque d'après les Hiſtoriens & les Voyageurs, entre les pierres factices ou briques crues que fabriquoient les Babyloniens, les Égyptiens & les Grecs, & celles que faiſoient les Romains, eſt que la

(n) Il n'eſt point de poudre de pierre mouillée qui puiſſe moins ſe conſolider que celle de pierre-ponce, parce qu'elle eſt ſèche & qu'elle ne s'humecte pas.

matière qui compoſoit les premières, étoit un mélange égal de menu ſable, de poudre de pierre dure & de chaux; & que la matière qui compoſoit les autres, étoit de la poudre de craie ou de pierre-ponce, ou bien du ſable de terre fin avec de la chaux & de la paille hachée, ce qui rendoit ces briques plus légères. Il faut que ce ſable ſoit maigre & ſec, car celui qui ſeroit gras & qu'on broieroit avec de la chaux mêlée de paille, ne pourroit ſécher ſans ſe gercer : *Quod pinguitudini ejus calx, paleâ commixta, non poteſt ſine rimis inareſcere, &c.* (Vitruve, *lib. II, cap. IV.* (o)

Palladio & les autres Commentateurs de Vitruve ne me paroiſſent point avoir compris ce procédé, quand ils diſent qu'en pétriſſant longtemps de la craie, après l'avoir bien purifiée, & en y mêlant de la paille hachée, on peut faire au mois de Mai des briques crues, comme les Anciens. Je crois que la manière de purifier la craie & de la pétrir avec de la paille, eſt

(o) Vitruve dit ici que le mortier de chaux & de ſable gras, mêlé avec de la paille, ſe gerce en enduit; ce qui prouve que le *ſabulo maſculus*, dont on faiſoit les briques, devoit être maigre & rude au toucher.

une opération dont Pline & Vitruve auroient ſans doute parlé, & que ſi Palladio eût réellement découvert ce procédé, on eût fabriqué des briques crues, & on en feroit uſage dans les bâtimens. Mais j'ai reconnu, par les eſſais que j'en ai faits, que la poudre de craie ſeule ne peut, étant pétrie, réſiſter aux pluies; qu'au contraire, en y ajoutant un tiers de la chaux dont j'ai indiqué la préparation, ou bien en mêlant par tiers de la poudre de pierre dure, du ſable de terre non glaiſeux & de la chaux, ou enfin en confondant enſemble deux tiers de ſable avec un tiers de chaux, on peut faire, comme les Anciens, des briques auſſi dures que la pierre, en corroyant ces matières parfaitement, & en les laiſſant ſécher & durcir pendant deux ans à l'abri des injures de l'air; & qu'en y mêlant de la paille, elle s'y conſerve & les rend plus légères.

Un moyen de connoître les matières que les Anciens employoient à la fabrication des pierres factices ou briques crues, eſt d'en expoſer des fragmens à l'épreuve d'un feu ardent pendant cinq ou ſix heures. Si, après avoir retiré du feu un de ces fragmens &

l'avoir laiſſé refroidir, il ſe broie ſous les doigts & y dépoſe des parties de ſable brillantes ; & ſi, étant pétri avec de l'eau, il reprend conſiſtance & forme un volume à peu de choſe près égal à celui qu'il avoit avant d'être mis au feu, on aura la preuve que c'eſt un compoſé de ſable & de chaux *(p)*. Si au contraire ce fragment ne ſe broie point, & qu'après avoir été trempé dans l'eau il tombe en poudre comme feroit une pierre de chaux, alors en mouillant & broyant cette poudre, ſi elle forme un volume du double plus conſidérable, on aura la certitude que cette pierre factice n'étoit ſeulement compoſée que d'une ſubſtance crayeuſe ou pierreuſe qui n'avoit point été cuite, comme le diſent Palladio & les Commentateurs, parce que l'effet de la pierre que l'on convertit en chaux eſt de doubler ſon volume lorſqu'elle eſt trempée dans l'eau. Enfin ſi ce même fragment ſe trouve, après la cuiſſon, auſſi ſolide qu'auparavant, & qu'étant mouillé

(p) Cette opération ne réuſſiroit pas s'il étoit entré de la glaiſe dans la compoſition du mortier.

il ne ſe décompoſe pas, on jugera alors que c'eſt de la terre cuite qui n'a point été altérée par le feu dont elle tient ſa conſiſtance, & que ce n'eſt conſéquemment que de la brique ordinaire.

Je vais à préſent expliquer ce que les Anciens entendoient par *lateritia ſtructura*, *teſtacea ſtructura*, & je ferai voir le différent uſage qu'ils faiſoient de ces deux genres de conſtruction.

Par le ſeul mot *later*, les Auteurs déſignent la brique crue; quelquefois cependant ils s'en ſervent pour indiquer également celles qui étoient cuites & celles qui étoient crues; mais alors ils en diſtinguent l'eſpèce par les adjectifs *coctus* ou *crudus*. *Illini quidem parietes luto, & lateribus crudis extrui, quis ignorat*, dit Pline *(lib. XXXV, cap. XIV)*? Térence dit: *laterem crudum lavare*; & Vitruve *(lib. I, cap. V)* dit: *aut coctus later, ſive crudus*. Mais dans le huitième chapitre de ſon ſecond Livre, où il traite des différens genres de conſtruction qui étoient en uſage de ſon temps, il a grand ſoin d'indiquer celles qu'on faiſoit en briques crues, par *lateres, lateritii parietes*.

Lateritiis ſtruere, *lateritia ſtructura*, & de diſtinguer celles qui étoient faites en briques cuites au four, par *teſta*, *ſtructura teſtacea*. En effet, il dit que les murailles conſtruites en briques crues, *lateritii parietes*, ne pourroient ſupporter plus d'un étage, ſi on ne leur donnoit qu'un pied & demi d'épaiſſeur, ainſi qu'il eſt ordonné par les loix publiques; & que comme la multiplication des habitans a exigé qu'on donnât aux maiſons juſqu'à trois & quatre étages, il a fallu néceſſairement, pour ſe conformer aux loix, changer la manière de bâtir, & conſtruire des murailles avec des moëlons, en les renforçant avec des chaînes de pierres dures, *pilis lapideis*, ou faites avec des briques cuites, *ſtructuris teſtaceis*; il ajoute, que la néceſſité d'empêcher qu'on ne rétrécît la voie publique, eſt la raiſon qui a fait défendre dans Rome les conſtructions en briques crues, *lateritios parietes*; mais qu'on peut, hors de la ville, en bâtir des maiſons bonnes & durables, en formant le couronnement des murs avec des briques cuites, *ſtructurâ teſtaceâ*, & en obſervant de donner à ce couronnement un pied & demi de-

hauteur, avec la ſaillie qui eſt néceſſaire pour garantir les murs faits en briques crues, de la pluie & de l'égout des toits : *Lorica teſtacea non patietur lædi laterem, ſed projectura coronarum rejiciet, extra perpendiculum ſtillas, & eâ ratione ſervaverit integras lateritiorum parietum ſtructuras (q).* Il faut donc convenir que Vitruve explique ici bien clairement le différent uſage qu'on devoit faire des briques crues & des briques cuites; & que ce que les Auteurs anciens ont entendu par *lateres, lateritii parietes, lateritia ſtructura*, ne doit ſe rapporter qu'aux briques crues dont les Babyloniens, les Égyptiens, les Grecs & les Romains ont fait ſucceſſivement le plus grand uſage pour leurs bâtimens, & non point aux

(q) Indépendamment de ce couronnement, les murs conſtruits en briques crues, avoient ſans doute une baſe en pierres dures, pour les garantir des éclabouſſures des eaux qui pouvoient tomber des gouttières & des toits. Dans la nouvelle traduction de l'expédition de Cyrus dont M. Larcher vient d'enrichir la Littérature, *tom. I, pag. 218*, lors de l'arrivée des Grecs à Lariſſe, il eſt dit que le mur d'enceinte, qui avoit vingt-cinq pieds de largeur ſur cent de hauteur, étoit de briques, mais que le bas étoit de pierres juſqu'à vingt pieds de hauteur.

briques cuites qu'ils ont indiquées par *teſta* ou *ſtructura teſtacea*. C'eſt de cette dernière eſpèce que parle Pline, neveu du Naturaliſte, quand il dit : *Aliqua pars, ut mihi videtur, teſtaceo opere agenda erit (r).*

Vitruve donne à entendre que les briques cuites étoient trop coûteuſes pour qu'on en fît des bâtimens entiers, quand il dit qu'on s'en ſervoit pour faire le couronnement des murs bâtis en briques crues, ou pour élever des chaînes ou contre-forts dans ceux qui étoient conſtruits en moëlons. Pietro della Valle, excellent voyageur, qui, étant à Bagdad en 1616, alla viſiter les ruines de la tour de Bélus, dit : « Que dans les endroits ſeulement où devoient être les plus forts ſoutiens, on « trouve des briques cuites au four, mais « que le ſurplus de ladite tour a été bâti en « briques ſéchées au Soleil. (Viaggi, *lett. 17*). »

Pline recommande que le mortier dont on fait ces briques, ſoit parfaitement macéré

(r) Epiſt. 254. *Ad Trajanum de aquæductu Nicomedenſium.* Le canal de l'aquéduc que les Romains ont conſtruit à deux lieues de Metz, eſt fait en briques cuites au four.

avant d'être mis au moule : *Quin & intritam ipſam eorum, priuſquam fingantur, macerari oportet.* Et de même que Vitruve, il obſerve que le Soleil en été les feroit fendre. J'ai indiqué à la *page 48* de mon premier Mémoire, la manière de faire ces briques qui m'a paru la plus commode *(ſ)*. J'ajouterai ſeulement qu'il faut poſer ces briques ſur des paillaſſons, afin que l'eau qu'elles rejettent, en ſe reſſerrant, s'évapore plus facilement.

Il ſeroit difficile de juſtifier le motif qui a fait abandonner par les Grecs & les Romains ce procédé ſimple & peu coûteux, quand on lit dans Pline *(lib. XXXV, cap. XIV)*, que par-tout où les Grecs pouvoient bâtir en pierres dures, ils préféroient de le faire en briques crues, qui, à la vérité, ne ſe détruiſent jamais quand elles conſervent leur

(ſ) Iſidore *(lib. XV, orig. cap. VIII)* fait dériver *later* à *latitudine*, lorſqu'il indique la manière de faire les briques ; *quod lati formentur circumactis undique quatuor tabulis.* Il nomme la tuile plate, *tegula, quòd ædes tegat*, & celle qui eſt courbe, *imbrex, quòd accipiat imbres.*

aplomb :

aplomb : « *Græci, præterquam ubi e ſilice fieri* « *poterat ſtructura, parietes lateritios prætulere ;* « *ſunt enim æterni, ſi ad perpendiculum fiant.* » Et Vitruve (*lib. II, cap. VIII*) obſerve que lorſqu'on vendoit à Rome une maiſon bâtie en moëllons, qui ne peut ſolidement durer que quatre-vingts ans, on rabattoit du prix qu'elle avoit coûté à bâtir, une quatre-vingtième partie autant de fois qu'il y avoit d'années qu'elle exiſtoit ; qu'au contraire, ſi la maiſon étoit conſtruite en briques crues, qui fuſſent à leur aplomb, on la payoit ſans aucune déduction ce qu'anciennement elle avoit coûté à bâtir : « *De lateritiis verò,* « *dummodò ad perpendiculum ſint ſtantes, nihil* « *deducitur ; ſed quanti fuerint olim facti, tanti* « *eſſe ſemper æſtimantur (t).* »

(t) Dans les îles du Levant, de même qu'en Égypte, en Perſe & dans l'Indouſtan, les païſans bâtiſſent quelquefois leurs maiſons avec des briques compoſées de terre & de paille hachée ; mais les Voyageurs conviennent que cette conſtruction ne peut durer long-temps, parce que la pluie diſſout ces briques inſenſiblement. Si dans le Lyonnois, ainſi que chez les Indiens Malabares, on conſtruit avec une terre particulière des maiſons qui réſiſtent aux pluies, c'eſt que l'on a ſoin

L'accroiſſement de la population dans Rome, dit Vitruve, ayant obligé de donner aux maiſons juſqu'à trois & quatre étages, & les loix publiques aſſujettiſſant les Conſtructeurs à ne bâtir des murs que d'un pied & demi de

d'enduire les murs extérieurs avec un mortier de chaux & de ſable. Pline & Vitruve prouvent également que les briques crues, ou pierres factices, n'avoient pas beſoin d'un enduit pour être garanties des injures de l'air, puiſqu'ils obſervent que les murailles étoient plus agréables à la vue lorſqu'on plaçoit une rangée de ces petites briques entre deux rangées de grandes, & qu'il ſuffiſoit qu'elles fuſſent à leur aplomb pour réſiſter à tous les temps : *ſunt enim æterni, ſi ad perpendiculum ſint ſtantes.* Il paroît donc certain que les briques crues, ou pierres factices, que faiſoient les Égyptiens, les Babyloniens, les Grecs & les Romains, & qu'ils ne revêtiſſoient point avec des enduits, étoient compoſées, non pas avec de la terre, mais avec des matières où il entroit de la chaux, & que les pluies ne pouvoient diſſoudre, puiſqu'il en exiſte encore des veſtiges ; & que ſi en Égypte, comme en Aſie, on fait actuellement des briques de terre qui ne peuvent réſiſter aux injures de l'air, c'eſt que l'on ſuit les procédés indiqués par les Traducteurs ou Commentateurs de l'Hiſtoire ſacrée & profane, qui n'ont point fait attention que par *erets, terra,* les Hébreux & les Latins indiquoient, non-ſeulement la terre, mais encore une matière broyée. *Dicta terra, quòd teritur.*

diamètre, on ceſſa de conſtruire en briques crues, parce qu'il auroit fallu donner aux murailles une ſurépaiſſeur qui eût rétréci la voie publique. Cette raiſon que donne Vitruve, architecte d'Auguſte, me paroît plus politique que ſatisfaiſante, puiſqu'il devoit être libre à chaque particulier qui bâtiſſoit, de reprendre en retraite ſur lui-même, la ſurépaiſſeur qu'exigeoit ce genre de conſtruction. Je crois donc que la véritable cauſe de ce changement provint de l'excès auquel le luxe étoit porté dans Rome, depuis qu'à l'exemple des Chevaliers Romains, les particuliers voulurent imiter le faſte & la magnificence des Empereurs, qui mettoient leur gloire à élever des monumens que le tranſport & la taille des pierres rendoient extrêmement diſpendieux, leſquels conſéquemment flattoient beaucoup plus leur vanité que n'auroit fait une conſtruction ordinaire & peu coûteuſe. Pétrone, dans ſon Poëme de la guerre civile, dépeint fortement l'excès auquel les Romains portoient le luxe des bâtimens, quand il dit qu'ils élèvent juſque dans les airs des palais dorés, qu'ils donnent des limites à la mer ou en étendent les rives à leur gré,

qu'ils bouleverſent toute la Nature, & qu'en creuſant dans les entrailles de la terre pour en arracher les pierres, dont on a trouvé le moyen de faire uſage pour ces ſortes de travaux, ils feront percer le jour juſque dans les Enfers :

Et dum varios lapis invenit uſus,
Inferni manes cœlum ſperare jubentur.

Vitruve *(lib. II, cap. VIII)* convient que les Rois les plus puiſſans, de même que les anciennes Républiques, n'avoient précédemment fait élever des monumens, ou conſtruire leurs palais, qu'en briques crues, quoique leurs revenus, augmentés par leurs conquêtes, les miſſent en état de bâtir non-ſeulement en pierres, mais même en marbre. Ces différens rapports prouvent donc que ce ne fut en effet que le luxe qui fit abandonner ce genre de conſtruction, ſur-tout depuis que Rome, enrichie des dépouilles de l'Europe, de l'Aſie & de l'Afrique, eut raſſemblé, comme dit Properce, dans ſon enceinte, tout ce qu'il y avoit de plus rare dans l'Univers :

Omnia Romanæ cedant miracula terræ,
Natura hîc poſuit quidquid ubique fuit.

Je crois avoir ſuffiſamment fait connoître la nature & les propriétés des pierres factices, ou briques crues, qui ont ſervi pour bâtir pendant au moins quatre mille ans, & dont il reſte encore des veſtiges dans les débris des monumens de la plus haute antiquité; mais comme on pourroit douter de la réuſſite de ce genre de conſtruction dans un climat ſujet aux gelées, quoique dans le Lyonnois, l'art du Maçon piſeur ſoit établi avec ſuccès *(u)*, je vais parler des chemins militaires que les Romains ont faits en France, & dont la ſuperficie *(pavimentum)* *(x)*, n'étant compoſée que de cailloutages mêlés dans un mortier de chaux & de ſable, n'a pas laiſſé de ſubſiſter pendant bien des ſiècles, quoique cette conſtruction horizontale fût infiniment plus expoſée aux

(u) Le maçon piſeur bâtit avec une terre particulière, comme font les Indiens Malabares avec le *calimnent*, qui eſt une eſpèce de terre graſſe; mais ces bâtimens ne réſiſtent à la pluie que parce qu'on les en garantit avec un enduit de chaux & de ſable.

(x) J'ai expliqué dans mon premier Mémoire, que par le mot *pavimentum* qui dérive de *pavire*, les Anciens déſignoient la ſuperficie des chemins, faite en caillou-tage & mortier battus & maſſivés.

pluies & aux gelées, que ne l'étoient des murailles perpendiculaires, bâties en briques crues.

Chemins militaires faits par les Romains.

Si les monumens de la ville de Rome ont excité l'admiration du Monde entier, avec combien plus d'étonnement a-t-on vu les Empereurs Romains porter à leur perfection les chemins militaires, qui, comme autant de rayons de leur grandeur, prenoient naiſſance dans le centre de leur Capitale, & s'étendoient dans toutes les parties & juſqu'aux extrémités de leur Empire *(y)*!

Obſervons encore que ſur ces chemins, il y avoit des maiſons de poſte établies à des diſtances égales, où les Empereurs entretenoient un certain nombre de chevaux pour leur ſervice, où les Légions trouvoient leur ſubſiſtance, & où d'une marche à l'autre les

(y) Pline *(lib. XXXVI, cap. XV)* parlant de la magnificence des édifices de Rome, les compare à des merveilles.

Généraux avoient leurs vivres & leur gîte préparés *(z)*.

Si nous conſultons les Auteurs Grecs & Romains *(a)*, ils nous diſent que l'empire de Rome n'avoit d'autre limites que celles du Monde connu, & que ſa puiſſance ne s'eſt accrue qu'à la faveur des chemins militaires, qui, ayant été conſtruits ſous l'apparence de l'utilité publique, procurèrent aux Romains la facilité de maintenir ſous leur domination l'Europe, l'Aſie & l'Afrique *(b)*.

Nous aurions de la peine à concevoïr

(z) Cicéron appelle les maiſons de poſte, *ſtationes vel poſitiones*, & les courriers *ſtatores*. Il y avoit communément quarante chevaux à chaque poſte, dit Procope. Elles furent établies en France ſous Charlemagne, dit Julien Tabouet, & c'eſt Louis XI qui les a rétablies.

(a) Voyez Polybe, Ariſtide, Denys d'Halicarnaſſe, Iſidore, Pétrone, Florus, & même S.t Luc dans ſon Evangile, où il dit, qu'Auguſte ordonna le dénombrement du Monde entier.

(b) Voyez la Carte dite *charta Peutingeriana*, qu'on croit avoir été faite ſur l'Itinéraire d'Antonin. Surita parlant de ces chemins, dit, *totius penè orbis provinciarum opus.*

aujourd'hui comment ils ont pu entreprendre & exécuter des conſtructions auſſi énormes, ſi les mêmes Auteurs nous euſſent laiſſé ignorer que les Légions, compoſées de Citoyens romains, & qui étoient entretenues par les Empereurs dans les différens pays qu'ils avoient ſoumis, furent employées à la conſtruction de ces chemins *(c)*.

Les Romains avoient pour principe, que les travaux qui fortifient le corps le mettent en état de ſupporter les changemens de climats & de ſaiſons, & que les grands ouvrages ſont le ſeul remède qui puiſſe arrêter tous les deſordres que l'oiſiveté fait naître dans les camps ; c'eſt pourquoi Tacite dit : « *diſcordiâ* » *laboratum eſt, cùm aſſuetus expeditionibus miles* » *otio laſciviret.* » Le même Annaliſte parlant des deux armées, compoſées chacune de quatre légions, qu'Auguſte entretenoit ſur le Rhin, dit que les Légionaires ſe révoltèrent contre leurs chefs, en leur repréſentant

(c) Ce fut ſans doute à l'exemple des Romains que Louis XIV employa ſes troupes, non-ſeulement aux travaux publics, mais encore aux réparations & fortifications des Places.

l'énormité des travaux qu'on exigeoit d'eux: « *Duritiem operum, vallum, fossas, pabuli,* « *materiæ, lignorum adgestus, & si quæ alia* « *ex necessitate, aut adversùs otium castrorum* « *quæruntur.* » Enfin, les Vétérans disoient à leurs chefs, donnez-nous des hommes à combattre, & non pas des fleuves rapides, des forêts impénétrables, des montagnes hérissées de rochers & des marais inépuisables; nous ne sommes pas venus ici pour vaincre la Nature & l'obliger, contre son gré, d'obéir à l'Empereur & à ses Lieutenans.

Ce fut Adrien, au rapport de Spartien, & Septime Sévere, suivant Tacite *, qui firent construire par leurs Légions les grands chemins qui traversoient l'Angleterre, ainsi que cette fameuse muraille qui, dans l'étendue de quatre-vingts milles, séparoit ce Royaume de l'Écosse. On peut juger par la harangue que Galgacus, prince Écossois, fit à ses soldats pour les engager à combattre les Légions commandées par Julius Agricola, qu'à mesure

* *Spartianus in Adriano.*
Tacite, in vitâ Julii Agricolæ.

que les Romains étendoient leur domination, ils employoient aux travaux, non-seulement leurs Légions, mais encore les peuples des pays conquis. En effet, Galgacus représenta à ses Soldats la manière dont les Romains traitoient les Anglois qui leur étoient déjà soumis: *Quorum bona, fortunasque in tributum Romani egerant, corpora ipsa, ac manus, sylvis ac paludibus emuniendis, verbera inter ac contumelias conterebant.*

Les chemins publics étoient alors considérés comme des travaux nobles; ils étoient consacrés à la postérité sous les noms des Empereurs: c'est pourquoi les Citoyens de tout ordre & de toute condition, de même que leurs maisons & héritages, contribuoient à l'établissement & à l'entretien des chemins publics, ainsi qu'on en peut juger par cette loi des empereurs Honorius & Théodose.

« *Absit ut nas institutionem viæ publicæ & » pontium, stratorumque operum, titulis magno- » rum principum dedicatam, inter sordida munera » numeremus. Igitur ad institutiones, reparatio- » nesque itinerum, pontiumque, nullum genus » hominum, nullius que dignitatis ac veneratione

meritis ceſſare oportet. Domos etiam divinas, « ac venerandas eccleſias, tàm laudabili titulo « libenter adſcribimus : quam legem cunctarum « provinciarum judicibus intimari conveniet, ut « noverint, quæ viis publicis antiquitas tribuenda « decrevit, ſine ullius vel reverentiæ, vel dignitatis « exceptione præſtandâ. »

Il eſt dit dans nos Capitulaires : *poſſeſſiones ad religioſa loca pertinentes nullam deſcriptionem agnoſcant, niſi ad inſtitutionem viarum & pontium.* (Capitul. 6.)

Ulpien Secrétaire & Miniſtre de l'empereur Sévere, dit que, quoiqu'on eût accordé de grands priviléges aux Légionaires vétérans, néanmoins ils n'étoient point exempts de la réparation des grands chemins, ni des contributions pour raiſon de leurs héritages ; & que même on pouvoit prendre de force leurs vaiſſeaux, quand le bien public l'exigeoit. *« Imò ut eorum naves angariari poſſe reſcriptum eſt, id eſt, ad uſum Reipublicæ capi « & compelli invito domino. »*

C'étoit, diſent les Hiſtoriens, ſous les ordres des Proconſuls, des Préteurs, des

Légats, de même que ſous la conduite & direction des Ingénieurs & Architectes, que les Légionaires étoient employés pendant la paix, non-ſeulement aux travaux des chemins militaires, mais encore aux ouvrages particuliers qui intéreſſoient l'amuſement & l'utilité du public.

Les chemins étoient compoſés de quatre couches différentes de maçonnerie, & ſe faiſoient par encaiſſement, c'eſt-à-dire qu'on creuſoit le ſol à environ quatre pieds de bas : on égaliſoit le fond du terrein, & on le maſſivoit avec des battes ou pilons ferrés : on établiſſoit enſuite la première couche de maçonnerie qui formoit la baſe du chemin, nommée *ſtatumen*, & qui étoit faite avec des pierres larges & plates, poſées horizontalement, & croiſées les unes ſur les autres, en les garniſſant de mortier, juſqu'à l'épaiſſeur d'environ un pied. Cette première couche étoit maſſivée avec des pilons ferrés, de même que les autres couches, comme le dit particulièrement Stace *(Syl. lib. IV)* ; la ſeconde couche, nommée *rudus*, étoit compoſée avec de gros cailloux & du mortier ; la troiſième

couche, nommée *nucleus*, n'étoit formée qu'avec des cailloutages ou du gravier & du mortier ; enfin, la quatrième & dernière couche étoit nommée *ſumma cruſta (d) vel ſummum dorſum*, lorſqu'elle étoit faite en dalles de pierres dures ; mais lorſqu'elle étoit formée avec du mortier & du gros gravier ou des cailloux briſés, on la nommoit *pavimentum*, parce qu'elle étoit battue & maſſivée pendant pluſieurs jours *(e)*.

Je n'entrerai point dans un plus grand détail ſur les chemins que les Romains ont faits en France, parce qu'on peut conſulter l'excellent Ouvrage de M. Bergier, qui ne laiſſe rien à deſirer ſur cet objet. Je me contenterai d'obſerver que dans tout ce qui reſte de ces chemins, le mortier qui lie les pierres & les cailloux a réſiſté depuis environ

(d) Les Anciens déſignoient encore par *cruſta*, chaque lit de pierres qui ſe trouve dans les carrières. Pétrone parlant des marbres qu'on tiroit de Numidie, les indique ſeulement par *Numidæ cruſtas.*

(e) La prompte ſolidité que les Romains donnoient à leurs chemins, prouve que toute maçonnerie battue & maſſivée acquerra plus promptement la dureté qui eſt néceſſaire pour réſiſter aux injures de l'air.

dix-huit siècles aux pluies & aux gélées; & que conséquemment des briques crues, telles que celles que faisoient les Anciens, & qu'ils employoient d'aplomb dans leurs bâtimens, pourroient, étant moins exposées que ne l'est une construction horizontale, nous procurer, comme dit Vitruve, des bâtimens indestructibles *(f)*.

(f) J'ai observé dans mon premier Mémoire, que sur les briques Romaines on lit, soit en creux, soit en relief, le nom de la Légion qui les a fabriquées. Si, de même que les Anciens, on eût établi précédemment, dans les pays où l'on manque de pierres de taille, des briqueteries pour la fabrication des briques crues, elles n'auroient été à charge que pendant les deux premières années de leur établissement, parce que le débit qu'on en eût fait ensuite, eût produit bien au-delà de ce qu'auroit coûté leur entretien; & pour épargner la dépense, on auroit pu y faire travailler les déserteurs qui, étant d'une constitution plus nerveuse que ne sont des manœuvres ordinaires, eussent été employés à battre ou piler les matières pour les réduire en poudre. C'étoit peut-être ce genre d'ouvrage que redoutoient les habitans d'Héracléopolis, qui dégradoient, de concert avec le temps, les colonnes factices qui ornoient le péristyle du labyrinthe d'Égypte, que les siècles même n'avoient pu dissoudre: « *Quas ne sæcula quidem possint*

Comme les terraſſes que les Romains faiſoient conſtruire ſur leurs maiſons, n'étoient guère moins expoſées que leurs chemins aux injures de l'air, je vais en donner le procédé tel qu'il eſt indiqué par les Auteurs, & tel qu'il eſt encore pratiqué dans l'Inde.

Terraſſes Romaines qui couvroient les bâtimens, & qui étoient compoſées, comme les Chemins, de quatre couches différentes de maçonnerie.

APRÈS avoir croiſé, dit Vitruve *(lib. VII, cap. I)*, des voliges de chêne ſur les poutres & ſolives qui doivent ſoutenir une terraſſe, on croiſera de nouvelles voliges ſur les premières, & l'on répandra deſſus, un lit de fougère ou de paille, pour garantir les bois

diſſolvere, adjuvantibus Heracleopolitis, qui id opus « inviſum mire infeſtavere. » Pline *(lib. XXXVI, cap. XIII.)* Il eſt dit au quatorzième verſet du premier chapitre de l'Exode, que Pharaon employoit les Iſraëlites à des travaux pénibles de mortier & de briques, & à toutes ſortes d'ouvrages de terre; ce qui prouve que la préparation du mortier & la fabrication des briques, qui n'avoient point de rapport aux ouvrages de terre, exigeoient une opération pénible.

de l'humeur corroſive de la chaux. On formera enſuite la première couche de maçonnerie, *ſtatumen*, avec des cailloux ou fragmens de pierres dures, dont les moindres rempliroient la paulme de la main, & qui ſeront arrangés de manière que la paille ou la fougère en ſoit couverte : on étendra par-deſſus un mortier compoſé de cinq parties de briques, tuiles, cailloux ou pierres dures, qu'on aura fait piler & réduire en ſable *(g)*, & de deux parties de chaux nouvellement cuite, & qu'on mêlera avec ces matières au moment qu'elle tombera en poudre, après avoir été trempée dans l'eau. Lorſque cette première maçonnerie aura été fortement maſſivée avec des pilons ferrés, en y ajoutant, s'il eſt néceſſaire, des cailloutages pour remplir les vides, on formera une ſeconde couche, *rudus*, avec le même mortier, dans lequel on confondra, dans la proportion d'environ deux fois ſon volume, des cailloux, tuiles ou pierres dures,

(g) Les briques que les Romains faiſoient cuire étoient infiniment plus dures que celles dont nous nous ſervons communément.

ſeulement

ſeulement concaſſés *(h)*; cette couche de maçonnerie également maſſivée, doit avoir, avec la première dont j'ai parlé, huit à neuf pouces d'épaiſſeur : enſuite on établira une nouvelle couche, *nucleus,* qui ſera peu épaiſſe, & compoſée ſeulement de trois parties de tuiles neuves, ou cailloux pilés, & de deux parties de chaux ; ſur laquelle couche on formera la ſuperficie de la terraſſe, *ſumma cruſta* ou *ſummum dorſum,* ſoit avec des dalles de pierres dures, ſoit avec des carreaux de terre cuite, qui auront deux doigts d'épaiſſeur, & dont on remplira exactement les joints avec de la chaux en poudre, pétrie avec de l'huile, *ex calce oleo ſubacta :* & ſi vous voulez mieux faire, dit Vitruve, vous étendrez alternativement ſur les cailloux, ou pierres dures, qui couvriront le lit de fougère ou de paille que vous aurez formé ſur vos voliges, un mortier compoſé de trois parties de tuiles neuves pulvériſées, avec deux parties de chaux,

(h) Dans l'Inde, cette couche de maçonnerie, qu'on nomme *chalit*, eſt faite avec des fragmens de briques & de tuiles, dont les plus gros n'excèdent point le volume d'une petite noix : on mêle ces fragmens dans le mortier avant de l'employer.

& des cailloutages ou fragmens de pierres dures, en faiſant piler & maſſiver ces matières, ſucceſſivement répandues juſqu'à la hauteur d'environ un pied, & vous poſerez par-deſſus des carreaux de pierre ou de terre cuite. C'étoit cette dernière couche de maçonnerie qui ſuppléoit à ces mêmes carreaux, lorſque, pour la terminer, on répandoit deſſus, comme pour la ſuperficie des chemins, des cailloutages ou fragmens de pierres dures, réduits en ſable, tant que le mortier fléchiſſoit ſous les battes ou pilons, continuant de battre cette maçonnerie pendant trois jours, s'il étoit néceſſaire *(i)*.

Telle étoit la manière de faire les terraſſes, dont parlent les Auteurs anciens, & dont le

---

(i) Léon-Baptiſte Albert, que j'ai cité dans mon précédent Mémoire, dit : *verberatu crebriore & in dies iterato acquirere ſpiſſitudinem & duritiem prope ut ſuperent lapidem.*

Il faut donner aux terraſſes une certaine épaiſſeur; car une ſimple couche de trois ou quatre pouces, quelque battue qu'elle ſoit, ſera fendue par les gelées, ſur-tout ſi la maçonnerie qui lui ſert de baſe, n'ayant point été maſſivée, eſt pénétrée par l'humidité & ſe gonfle par la gelée, comme je l'ai éprouvé.

procédé s'eſt conſervé dans l'Inde. Je dois cependant obſerver que, comme il étoit d'uſage à Rome de prendre l'air ſur ces terraſſes, on les couronnoit, pour l'ordinaire, avec des toits ſoutenus par des piliers qui avoient environ dix pieds de hauteur, comme il ſe pratique encore à Naples, ce qui garantiſſoit du ſoleil & de la pluie. Enfin Vitruve dit, que tous les ans, & durant l'automne, on faiſoit frotter les terraſſes avec du marc d'olives, *fracibus quotannis ante hiemen ſaturetur*, & que lorſqu'elles en étoient parfaitement imbibées, elles étoient moins ſujettes à ſe détruire. J'ai fait faire pluſieurs balcons (en forme de terraſſes) de huit pieds de longueur, ſur quatre de largeur, avec des fragmens de pierres dures & un mortier compoſé ſeulement de ſable, de poudre de pierre & de chaux par tiers; ils ont été fortement maſſivés, & n'ont éprouvé, depuis le printemps de 1776, aucune dégradation, ayant pour le moins acquis la dureté de la pierre. Ces eſſais, qui n'ont point eu de couche d'huile, feront connoître ſi nous pouvons conſtruire en France des terraſſes comme les Romains.

Je vais actuellement faire voir combien la manière de bâtir des Anciens offre de reſſources pour chaque pays, & comment on pourra procurer aux mortiers, dont j'ai donné la compoſition dans mon premier Mémoire, toute la dureté qu'on peut deſirer.

Ceux qui n'ont aucune idée des conſtructions anciennes, croient communément qu'il faudroit avoir de la pozzolane pour bâtir auſſi ſolidement que les Romains; de même qu'on auroit pu croire, du temps de Vitruve, qu'il auroit fallu du bitume liquide pour faire des monumens auſſi durables que les Babyloniens. Il ſuffit, pour les tirer d'erreur, de leur dire, d'après Vitruve *(k)*: « Le ſol ne » nous fournit pas toujours les matières que

---

(k) In omnibus locis, quas optamus copias, non poſſumus habere. Sed ubi ſunt ſaxa quadrata, ſive ſilex, ſive cæmentum, aut coctus later, ſive crudus, his erit utendum. Non enim, uti Babylone, abundantes liquido bitumine, pro calce & arenâ & cocto latere factum habent murum. Sic item poſſunt omnes regiones, ſeu locorum proprietates, habere tantas ejuſdem generis utilitates, ut ex his comparationibus ad æternitatem perfectus habeatur ſine vitio murus. (Vitr. lib. I, cap. V.)

nous voudrions avoir pour bâtir ; mais « quand nous trouvons des pierres de taille, « des moëllons, des cailloux, ou enfin des « briques cuites ou des briques crues, il faut « s'en ſervir; car, au défaut du bitume qu'on « emploie à Babylone, on fait ailleurs de « bonnes murailles avec du ſable, des briques « cuites & de la chaux, & c'eſt ainſi qu'on « peut trouver dans chaque pays des matières « équivalentes, avec leſquelles on fera des « murailles ſans défaut & infiniment durables ».

Comme nous ne connoiſſons aujourd'hui de conſtructions vraiment ſolides, que celles qu'on fait en pierres de taille, il faut donc convenir que nous ignorons les procédés des Anciens qui, avec les matières les plus communes, faiſoient des bâtimens indeſtructibles, *ad æternitatem*, dit Vitruve. Ce qui en exiſte aujourd'hui nous fait juger que leur ſolidité ne dépendoit que des moyens de procurer au mortier la plus grande dureté : or, comme ce ſont ces moyens qu'il eſt eſſentiel de connoître, je vais eſſayer de les indiquer, d'après les remarques que j'ai faites ſur quelques paſſages des Auteurs, & d'après mes épreuves.

Moyens à employer pour faire durcir les mortiers.

VITRUVE parlant de la conſtruction des piles des ponts qu'on faiſoit par encaiſſement, dit : *relinquatur pila ne minùs quàm duos menſes ut ſicceſcat.* Il reconnoiſſoit donc qu'il falloit au moins deux mois pour que le mortier de liaiſon eût acquis, en ſéchant, aſſez de conſiſtance pour pouvoir être expoſé à l'eau; & quand il parle de la fabrication des briques crues, qui portoient ſix pouces d'épaiſſeur ſur un pied de longueur, il dit qu'il faut deux ans pour les durcir parfaitement : *namque non ante poſſunt penitus ſicceſſere* (lib. II, cap. III.) Ces obſervations prouvent donc que la chaux eſt une matière qui ne sèche & ne prend corps qu'avec le temps, & à raiſon du volume de mortier qu'elle compoſe *(l)*.

(l) Il ne s'agit ici que des mortiers de chaux & de ſable employés communément dans les conſtructions. J'ai expliqué à la *page 12* de mon premier Mémoire, pourquoi celui qui étoit compoſé avec de la pozzolane, du tuf calciné & de la chaux, prenoit une prompte conſiſtance.

En convenant de cette vérité, examinons la manière dont nous employons le plâtre & la chaux, & quelles ſont les cauſes qui peuvent empêcher ces matières hétérogènes, mais produites par la calcination, de former un corps ſolide.

Le plâtre, que Lémery nomme une demi-chaux *(m)*, prend conſiſtance auſſitôt qu'il eſt employé : ſi cependant la pluie donnoit fortement ſur un enduit qui en ſeroit trop fraîchement fait, il ne formeroit jamais un corps ſolide ; & ſi un maçon inattentif, ayant laiſſé prendre ſon plâtre dans l'auge, y remettoit de l'eau pour le broyer, il ſe gerceroit comme s'il eût été éventé, & tomberoit enſuite par écailles. Il n'eſt point, je crois, d'Entrepreneur qui ne blâme ces fauſſes opérations, & cependant ce ſont celles que nous obſervons journellement par rapport à la chaux, qui, étant employée, ne diffère du plâtre, que parce qu'il lui faut plus de temps pour durcir.

(m) Pline *(lib. XXXVI, cap. XXIV)*, dit : *cognata calci res gypſum eſt.*

1.° Nous broyons cette matière dans l'eau, & lorſqu'étant refroidie elle ſe change en pâte, nous la mêlons avec du ſable, en y ajoutant encore de l'eau, comme feroit un maçon qui remouilleroit ſon plâtre pour le repétrir; & le mortier ſe gerce enſuite, de même qu'un plâtre qui auroit été mouillé ou éventé *(n)*.

2.° Nous abandonnons aux injures de l'air les murailles nouvellement conſtruites, avant que le mortier qui lie les pierres ait pu prendre conſiſtance: s'il vient à pleuvoir, l'eau diſſout les parties alkalines qui ſervent à lier la chaux & le ſable; & alors le mortier, privé de cette matière aglutinative, s'écroule par ſon propre poids, de même que fait le plâtre, lorſqu'avant d'avoir pris corps, ſes ſels ſont diſſous par la pluie.

(n) Le plâtre eſt éventé quand l'humidité de l'air, en le pénétrant, le dépouille de ſes parties ignées; il en eſt de même de la chaux quand elle s'éteint à l'air. On a vu dans mon premier Mémoire, que S.t Auguſtin, Vitruve & Pline, diſent que dans les pierres qu'on fait calciner, des parties de feu prennent la place de l'eau & de l'air qu'elles contenoient auparavant.

Si au contraire nous garantiſſions les murailles des injures de l'air, juſqu'à ce que le mortier ait acquis la dureté qu'il doit avoir, il paroît certain que la pluie ne le détruiroit pas, ſur-tout, ſi l'on y employoit de la chaux telle que les Anciens la préparoient, parce qu'elle prend corps plus promptement, & qu'elle donne au mortier une conſiſtance que la chaux fuſée ne peut lui procurer *(o)*. C'étoit ſans doute la difficulté de préſerver le mortier de la pluie dans les grandes conſtructions faites en blocages, qui déterminoit les Anciens à revêtir les murailles d'un parement de pierres taillées, & qui n'avoient ſouvent que le volume d'une brique ordinaire.

L'uſage où étoient les Romains de n'employer leurs briques crues qu'après deux ans de fabrication, & l'obſervation que fait Vitruve de n'expoſer à l'eau les piles des ponts qu'après au moins deux mois de conſtruction, nous prouvent également la néceſſité

(o) Voyez à la *page 32* de mon premier Mémoire les raiſons qui devroient faire préférer la chaux en poudre, indiquée par Vitruve, à la chaux fuſée.

de garantir le mortier de toute humidité, jusqu'à ce qu'il ait le degré de consistance qui lui est nécessaire : mes essais, dont je vais rendre compte, viennent à l'appui de cette vérité.

J'en ai fait un grand nombre en tout genre, d'après les indications que m'ont données les Auteurs anciens, & j'ai toujours eu l'attention d'en exposer aux injures de l'air, autant que j'en réservois dans des endroits abrités : ceux qui ont été surpris par les pluies, avant d'avoir la dureté requise, se sont écaillés, & quelquefois même décomposés, tandis que les autres ont parfaitement réussi.

Ceux que j'ai faits en 1774 & 1775, soit en briques, carreaux, &c. & qui n'ont été exposés à la pluie & aux gelées, qu'après avoir acquis toute leur consistance, n'ont éprouvé aucune sorte d'altération, & sont devenus, pour la plupart, aussi compacts & aussi solides que de la pierre *(p)*.

(p) Ces différens essais, qui sont exposés à l'air, viennent de passer un second hiver sans avoir été endommagés en aucune façon. Il s'y trouve, entr'autres,

De tout ce qui vient d'être dit, on peut conclure,

1.° Que la chaux & le plâtre ſemblent devoir être employés par un procédé à peu-près égal, puiſque ces matières produites par la même cauſe, c'eſt-à-dire, par la calcination, exigent les mêmes précautions pour acquérir de la conſiſtance.

2.° Que la manière de mêler la chaux en poudre avec le ſable, avant d'y ajouter de l'eau, eſt un procédé plus analogue à l'emploi du plâtre, & qui étoit obſervé par les Anciens, comme je l'ai prouvé dans mon premier Mémoire.

3.° Que de même que le plâtre qui auroit été mouillé ou éventé, la chaux fuſée & remouillée, ou éteinte à l'air, eſt ſuſceptible de ſe gercer, & ne peut former un corps ſolide.

---

beaucoup de briques (crues), qui ſont plus ou moins volumineuſes; ſavoir, de huit pouces de longueur ſur quatre & demi de largeur & trois d'épaiſſeur, ou bien de ſept pouces de longueur ſur trois de largeur & deux d'épaiſſeur. Ces briques, qui ſont dures comme de la pierre, prouvent qu'on en peut faire du même volume que celles dont on ſe ſervoit pour bâtir à Rome.

4.° Que le ſeul moyen de procurer au mortier, comme au plâtre, la dureté qu'il doit avoir, eſt de le garantir, ainſi que faiſoient les Anciens, des injures de l'air, juſqu'à ce que, proportionnément à ſon volume, il ait acquis en ſéchant toute ſa conſiſtance: « *Relinquatur ſtructura ne minùs quàm duos menſes ut ficceſcat; lateres non ante biennium poſſunt penitus ficceſcere* ».

Enfin, une dernière obſervation qui n'eſt pas moins concluante, eſt que les Romains, comme je l'ai dit ci-devant à la *page 21*, laiſſoient leurs pierres, de même que leurs moëllons, expoſés à l'air pendant deux ans avant de s'en ſervir, & n'employoient, en élévation, que celles qui n'avoient point été feuilletées ou fendues par les gelées *(q)*. Or,

(q) Les Entrepreneurs romains ne pouvant ſe ſervir des pierres, des moëllons & des briques crues qu'au bout de deux ans, il devoit être plus avantageux, pour ceux qui vouloient bâtir promptement, de le faire en briques, parce qu'on devoit toujours en trouver de vieilles faites, & bonnes pour bâtir. Les pierres ou moëllons que nous employons, fraîchement tirés des carrières, doivent opérer ſur le mortier le même effet que l'humidité, parce qu'il faut néceſſairement qu'elles

comme il n'eſt point de mortier ordinaire, compoſé de chaux & de ſable, qui, au moment où il eſt employé en enduit, ou en conſtruction, puiſſe avoir la conſiſtance de la pierre, même la plus tendre, qui ne peut, dit Vitruve *(lib. II, cap. VII)*, réſiſter aux pluies & aux gelées; ce mortier doit néceſſairement ſe détruire à l'air, ſi, avant d'y être expoſé, il n'a point acquis une dureté au moins égale à celle des pierres fraîchement tirées des carrières; & à plus forte raiſon les briques crues ou pierres factices, parce qu'elles doivent être compoſées d'un volume de mortier plus conſidérable. Il eſt donc abſolument indiſpenſable de préſerver des injures de l'air les murs faits en blocages, juſqu'à ce

---

rejettent leur eau. Les murs exiſtans des bains de Julien l'Apoſtat, qu'on voit à Paris à l'hôtel de Clugny, ſont conſtruits, partie en petits moëllons taillés, partie en briques cuites, arrangés alternativement par couches horizontales. Cette manière de conſtruire nous prouve qu'il ne faut point employer avec les mortiers, des matières qui contiennent de l'humidité : d'ailleurs, il peut arriver que des pierres de taille, trop nouvellement miſes en œuvre, ſoient écaillées par les gelées; ce qui défigure alors un bâtiment, & encore plus la ſculpture.

que le mortier de liaiſon ſoit parfaitement ſec & durci, & de même, les briques crues ou pierres factices, en les moulant dans des endroits abrités, comme on faiſoit en Grèce, & comme nous l'indique la Nature, qui, pour former les pierres, les garantit des eaux & des gelées, par une ſurcharge de matières terreuſes ou vitrifiables, qui les comprime journellement, & les entretient dans une chaleur modérée pour leur donner de la conſiſtance.

Les Artiſtes qui n'ont point vu mes eſſais, & qui en voudront faire, conviendront, s'ils obſervent les procédés que j'ai indiqués, que nous pouvons ménager la pierre de taille, en faiſant des conſtructions auſſi durables que ſolides, ſoit en blocages, ſoit en briques crues, comme ont fait les Anciens.

Obſervation ſur la Chaux & ſur les Enduits.

NOS enduits en mortier de chaux & de ſable, ſe gercent ordinairement & tombent par écailles. Thévenot dit, qu'aux Indes la chaleur exceſſive cauſe cet effet, & Vitruve

dit, que le ſoleil, en été, fait fendre les briques crues. S'il n'y avoit que les enduits que nous faiſons en été, qui fuſſent ſujets à ſe gercer, nous pourrions en attribuer l'effet à la même cauſe; mais comme en toutes ſaiſons nos enduits ſe gercent également, & même dans des endroits abrités, il y a lieu de croire que cet accident n'eſt occaſionné que par l'emploi de la chaux fuſée, qui, comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire, n'étoit jamais mêlée, chez les Romains, avec des matières vitrifiables, & qui, de même que le plâtre qu'on auroit mouillé une ſeconde fois, finit toujours par ſe gercer.

La chaux eſt une matière qui, plus ou moins promptement, forme ſur elle-même une retraite ſenſible. Quand on bâtit, on commence par faire les murailles, & ce n'eſt que lorſqu'elles ſont achevées qu'on s'occupe à les enduire, ou bien à garnir les joints des pierres en mortier: alors, ce mortier appliqué ſur les murailles ou dans les joints, venant à former ſa retraite, ſe ſépare de celui qui lie les pierres, parce que celui-ci a déjà fait ſon effet. Si au contraire un Maçon conſ-

truiſant une muraille, garniſſoit du même mortier qu'il emploie, les joints de ſes pierres, à meſure qu'il les entaſſe les unes ſur les autres, le mortier qui lieroit les pierres formant en même temps les joints, ne ſeroit pas ſi ſujet à ſe détacher de la muraille, parce qu'il formeroit tout-à-la-fois ſa retraite intérieurement & extérieurement. Il eſt bon au ſurplus, dit Vitruve, de repaſſer à pluſieurs repriſes la truelle ſur les enduits, pour les rendre plus compacts & plus ſolides.

Si la chaux, qu'on emploie encore dans la compoſition de pluſieurs remèdes, eſt utile à la ſanté de l'homme, il eſt bon de remarquer qu'elle détruit les animaux incommodes, & les inſectes que le plâtre ſemble attirer : en effet, il ſuffit d'en enduire, lorſqu'elle eſt vive, les murailles & les bois de lits; & ſi les rats & les ſouris veulent percer avec leurs pattes un mur conſtruit en chaux & ſable, ils ne peuvent y réuſſir, & n'y mettent point la dent comme ils font dans le plâtre, lorſque le mortier ayant été fait avec la chaux Romaine, dont j'ai donné la préparation, a eu le temps de durcir, ainſi que je l'ai éprouvé.

Du Plâtre.

Le gypſe eſt une pierre dont on trouve des carrières dans divers pays, & qui étant calcinée, forme une matière que nous nommons *plâtre*, & qui eſt d'un grand uſage dans les bâtimens. Les Plâtriers qui ſe ſont établis près des villes, pour la commodité de leur débit, n'ont point toujours à portée d'eux les carrières d'où ils tirent le gypſe, & ſont alors obligés de le faire venir à leurs frais. Si le plâtre qu'ils fourniſſent a été fait ſeulement avec des pierres gypſeuſes, il eſt ſans contredit de bonne qualité, & doit former un corps ſolide; mais ſi des Plâtriers ſe trouvant manquer de la quantité de gypſe qu'il leur faut pour compléter leur fournée, ou voulant augmenter leur débit ou économiſer ſur le tranſport de cette pierre, mêloient avec du gypſe de la pierre calcaire, qui ſe trouvant plus près d'eux leur coûteroit moins, il en réſulteroit, par la cuiſſon, un plâtre incapable de produire un corps ſolide, & qui dans les conſtructions pourroit opérer des effets d'autant plus dangereux, qu'étant mêlé

avec de la chaux, l'humeur corroſive qu'il contiendroit brûleroit les bois, & les réduiroit en poudre; à moins qu'on n'eût pris la précaution de les envelopper, comme dit Vitruve, avec de la paille ou de la fougère. Les Entrepreneurs des bâtimens reconnoîtront peut-être un jour que le dépériſſement des poutres dans leur ſcellement, & celui des planchers revêtus d'aires de plâtre, n'ont été ſouvent que l'effet de la matière corroſive qui les enveloppoit.

Comme le gypſe eſt une pierre qui ne ſe reproduit point, les pays qui en manquent aujourd'hui, ne pouvant y ſuppléer qu'avec de la chaux, ſont particulièrement intéreſſés à connoître la manière dont les Anciens la préparoient, & que j'ai indiquée dans mon premier Mémoire. Entre tous les monumens qui nous reſtent des Anciens, il n'en exiſte pas un de ceux qui ont été conſtruits en plâtre: il y a donc lieu de croire que cette matière ne peut, comme la chaux, oppoſer au temps une longue réſiſtance, & nous ne devons point être ſurpris de ce que Vitruve en défend l'emploi *(ne minime gypſum)*, même

pour les corniches des appartemens, qui étoient le genre d'ouvrage où cette matière, comme dit Pline, étoit employée avec le plus de ſuccès *(r)*.

Des Bois de charpente.

LES bois qu'on emploie dans nos bâtimens, ſont ſouvent détruits par la vermoulure. Vitruve *(lib. II, cap. IX)* dit que le cyprès, le pin, le cèdre & le génévrier, ne ſont point attaqués des vers, à cauſe de l'humeur amère dont ils ſont pénétrés; & que l'huile qu'on tire du cèdre, nommée *cedrium*, préſerve des vers & de la moiſiſſure tout ce qui en eſt frotté, même les couvertures des livres. Il parle auſſi du larix qui croît ſur les rives du Pô & ſur les côtes de la mer Adriatique, lequel, par l'amertume qu'il contient, eſt encore garanti des vers. Thévenot, dans la ſeconde partie de ſon voyage du Levant *(chap. V du ſecond livre de la Perſe)*, dit

(r) Le plâtre, qui eſt poreux, ne peut réſiſter à l'air, parce qu'il ſe gonfle en pompant l'humidité : au contraire la chaux, qui ſe reſſerre, devient impénétrable à l'eau.

qu'on mêle du ſel dans le mortier que l'on répand ſur les planchers, pour empêcher les vers de s'y attacher. Mais le moyen le plus généralement adopté, eſt d'enduire les bois avec du goudron, qui doit équivaloir à l'huile de cèdre, indiquée par Vitruve. Cependant, ſi cette matière garantit communément les bois de cet inſecte, il faut convenir qu'il exiſte dans pluſieurs de nos ports une eſpèce particulière de vers, que les Anciens appellent *teredo*, & qui, nonobſtant l'amertume du goudron, le perce & ronge le corps de nos vaiſſeaux.

Si par le moyen du feu, on mêloit de la chaux réduite en poudre, après avoir été trempée dans l'eau, avec de la poix ou de la réſine, qui étant des matières huileuſes, garantiroient les bois de l'humeur corroſive de la chaux, ne pourroit-on pas eſpérer de ce mélange, auquel on pourroit joindre encore de la térébenthine pour le rendre plus fluide, un goudron qui, joignant à ſon amertume naturelle une matière deſtructive pour toute ſorte d'inſecte, pourroit garantir nos vaiſſeaux de la piqûre des vers! Ce ſeroit une

épreuve qu'on feroit à peu de frais dans nos ports, en enduiſant de cette matière, des planches de chêne qu'on couleroit à fond *(f)*.

(f) Le bois de teck dont on ſe ſert aux Indes pour la conſtruction des vaiſſeaux & pour les charpentes des maiſons, ne cède en qualité à aucun autre bois. Plus léger que le chêne, il en a la ſolidité, il eſt incorruptible dans l'eau, & ſon amertume le préſerve ſur terre des inſectes les plus dévorans. Les vaiſſeaux qui en ſont conſtruits, durent plus long-temps que les autres. A Surate, on fait une compoſition, dans laquelle il entre beaucoup de chaux vive, & qu'on nomme de la *galgale*, dont on enduit les vaiſſeaux, & par ce moyen on les garantit de la piqûre des vers, qui ſont très-communs dans toutes les mers de l'Inde. Une partie des magaſins & des maiſons ordinaires de la côte de Coromandel eſt bâtie en briques & caliment, *(terre graſſe)* au lieu de mortier de chaux & de ſable; mais on a coutume de faire dans les murs, des couches horizontales, à chaux & ſable, pour préſerver les charpentes du plus deſtructeur des inſectes, c'eſt le *kariat*. On prétend qu'il ronge la porcelaine & le fer. Cet inſecte ne marche qu'en grande compagnie, comme les fourmis, mais toujours à couvert : il ſuit les joints des briques dans l'intérieur des murs, parvient aux ſolives, les perce, les ronge & les détruit. Il ne peut être arrêté dans ſa route que quand il rencontre un lit de pierres liées à chaux & ſable, & de l'épaiſſeur au moins d'un

Du Limon ou *des Concrétions calcaires.*

J'AI annoncé à la *page 61* de mon premier Mémoire, qu'on pouvoit imiter le granit avec ce limon. Je dois obſerver que cette matière que je me ſuis procurée à Arcueil, provenoit du dépôt qui ſe forme dans les conduites d'eaux, & qu'elle eſt conſéquemment de la nature des concrétions calcaires qu'on nomme *ſtalactites*. J'ai fait cuire ce limon, qui étoit pétrifié; & lorſqu'il a été réduit en chaux, j'en ai fait, en obſervant les procédés que j'ai indiqués, des enduits luſtrés & d'une extrême blancheur: j'en ai fait encore une eſpèce de granit, que j'ai enſuite poli ſur un grès fin ou ſur une pierre à aiguiſer (*t*). En voici le procédé: mêlez

pied. Ces obſervations, que je tiens de gens qui ont habité l'Inde, prouvent donc que la chaux, mêlée dans une ſubſtance amère & huileuſe, peut garantir les bois de la vermoulure.

(*t*) Dans des obſervations ſur la deſcription faite par M. le Comte de Caylus, des ruines de Perſépolis, il eſt dit: « Corneille le Brun parle d'une terre qui couvre » le perron d'un des eſcaliers: il ſeroit à ſouhaiter qu'il » eût rapporté quelques morceaux de cette matière, pour

parfaitement enſemble une meſure de cette chaux, au moment qu'elle vient de tomber en poudre, après avoir été trempée dans de l'eau, avec deux meſures de marbre ou pierre dure colorée, que vous aurez fait piler & réduire en ſable; verſez ſur ces matières de l'eau à pluſieurs repriſes, & de temps en temps de l'huile par aſperſion; faites-les bien pétrir avec la truelle ou avec un pilon, & quand vous aurez fait uſage de ce mortier qui doit être plus gras que liquide, ayez ſoin de le battre fortement avec une palette. Si vous employez des pierres ſtalactites au moment qu'elles ſortent du fourneau, ce mortier prendra conſiſtance preſque auſſi vîte que le plâtre; ſi au contraire elles ſont cuites de

---

en faire l'analyſe. Cette compoſition peut être ſimple « & connue, formée ſeulement par des éclats de marbre « paſſés, tamiſés & mêlés avec du ciment; mais il « étoit à propos de ſe mettre en état de l'aſſurer, pour « ne point laiſſer de regrets au Lecteur: car les Anciens « ont connu une infinité de procédés & de pratiques « utiles, qu'il ſeroit avantageux de retrouver. » *(Mémoires de l'Académie royale des Inſcriptions & Belles-Lettres, tome XXIX, page 126.)*

la veille, il ne prendra corps que lentement. Les essais que j'en ai faits, & qui sont impénétrables à l'eau, sont devenus plus durs que la pierre. Quant à la façon d'employer cette matière pour les enduits, il faut la fuser comme de la chaux ordinaire, y joindre aussitôt deux tiers de poudre de marbre blanc, & broyer ce mortier parfaitement en l'aspergeant avec de l'huile, comme il vient d'être dit. Si on l'emploie sur un enduit de chaux & de sable nouvellement fait, il s'y attache très-bien; si c'est sur une muraille sèche & anciennement bâtie, il faut d'abord la bien humecter avec une éponge, l'enduire d'un lait de cette chaux, & ensuite étendre le mortier avec la truelle, ou avec des palettes de bois & ovales, comme on fait aux Indes, & ne le lustrer qu'avec un plaquis de marbre bien poli. J'ai enduit de ce mortier deux demi-colonnes d'environ un pied de diamètre, qui n'ont rien perdu de leur lustre, après avoir été exposées pendant six mois aux injures de l'air.

La difficulté qu'on pourroit avoir à se procurer des pierres stalactites, m'a engagé à

chercher le moyen d'y suppléer avec de la chaux ordinaire ; & après bien des épreuves, j'ai reconnu qu'on pouvoit réussir, avec cette différence que le mortier n'a pas, à beaucoup près, autant de brillant & de blancheur, & n'acquiert pas tout-à-fait la même consistance. Voici la manière d'opérer : répandez dans une auge quatre mesures de la matière que vous aurez préparée, prenez ensuite une mesure de pierres de chaux que vous aurez fait briser avec un marteau ; faites tremper cette chaux, que vous répandrez ensuite sur la matière préparée, & à mesure qu'elle tombera en poudre, mêlez le tout parfaitement, en versant de l'eau à plusieurs reprises, & de temps en temps de l'huile par aspersion : ces matières étant pétries sans relâche, formeront un mortier qui pourra servir à mouler, s'il n'est qu'en pâte, & qui en acquérant promptement de la dureté, sera encore impénétrable à l'eau. On jugera, par les différentes épreuves qu'on en fera, du volume d'huile que pourra exiger la qualité de la chaux dont on se servira : si ce mortier est fait avec des matières tamisées, on pourra,

en la rendant plus liquide, l'employer utilement en enduit *(u)*.

De la Maltha.

J'AI donné à la *page 17* de mon premier Mémoire la compoſition de la Maltha, où il entroit de la chair de figues ; mais je me réſerve d'en indiquer le procédé par la voie des Journaux, n'ayant pu encore faire aſſez d'eſſais pour connoître la meilleure manière de préparer ce mortier, par la difficulté que j'ai eue à me procurer de ces fruits, dans un pays où les figuiers ont été gelés l'hiver de 1775 à 1776.

De l'eau qu'il faut employer pour éteindre la chaux, & pour préparer les mortiers dont j'ai donné la compoſition.

Vitruve *(lib. II, cap. IV)* obſerve que

(u) L'uſage qui s'eſt conſervé dans l'Inde & en Barbarie, de mettre de l'huile dans certains mortiers, donne lieu de croire que les Anciens ſubſtituoient quelquefois cette matière au bitume liquide qu'employoient les Babyloniens. La meſure de chaux vive que je propoſe ici, équivaut à deux meſures de chaux en poudre, parce qu'elle double ſon volume quand elle eſt pénétrée par l'humidité.

les murs bâtis avec un mortier fait de sable de mer, rejettent le sel en-dehors, ce qui fait périr les enduits : *parietes remittentes salsuginem dissolvunt tectoria.* Et les Auteurs recommandent de laver ce sable dans l'eau douce, avant d'en faire usage. On doit donc éviter de se servir de l'eau de mer pour la préparation des mortiers.

Il est dit dans des Mémoires sur les constructions, qui ont paru du temps de M. Colbert, que l'eau de la mer n'est pas bonne, parce que le mortier où elle est employée, ne pouvant sécher que difficilement, a de la peine à s'attacher aux pierres ; & que les eaux des palus ou marais, ne valent rien, parce qu'elles contiennent toutes sortes d'immondices. Les connoissances que nous donne la Chymie, nous mettent en état de juger pourquoi l'eau la plus pure est celle qu'il faut préférer pour l'apprêt des matières que nous employons dans nos bâtimens. En effet, les Chymistes ont reconnu que les eaux qui filtrent dans le sein de la terre, tiennent toutes en dissolution des sels différens ; que l'eau des rivières en est peu chargée, parce qu'elle

s'épure en roulant ſur le ſable, & que l'eau de la mer contient, entr'autres, un trente-deuxième de ſel, connu ſous le nom de *ſel marin*, qui réſulte de la combinaiſon intime d'un acide avec l'alkali fixe minéral *(x)*.

Lorſqu'à Paris, dans les quartiers qui ſont ſitués au nord, nous éteignons la chaux avec de l'eau de puits qui contient de la ſélénite, parce qu'elle filtre à travers des terres gypſeuſes, l'acide vitriolique de cette eau ſéléniteuſe ſe combine avec le principe alkalin de la chaux, & empêche la cohérence du mortier. Nous ne devons donc point faire uſage, dans nos conſtructions, de l'eau de mer, non plus que des eaux ſéléniteuſes ou minérales, mais d'une eau pure, & conſéquemment de celle de rivière, autant qu'on pourra s'en procurer.

Au ſurplus, comme nos Chymiſtes ont encore éprouvé que l'eau qui ſort de la pierre

(x) L'acide marin eſt ſouvent combiné avec une terre particulière, qui eſt une magnéſie; c'eſt ce qu'on appelle *ſel marin à baſe terreuſe*; ce ſel attire l'humidité de l'air, & doit par conſéquent empêcher le mortier de prendre de la conſiſtance.

calcaire, expoſée dans une cornue au feu le plus ardent, n'eſt chargée d'aucune ſubſtance ſaline, mais qu'elle eſt ſeulement inſipide; il y a lieu de croire qu'il faut rendre à la pierre qu'on a convertie en chaux, une eau qui ne ſoit mêlée d'aucune ſubſtance acide.

Les meilleurs mortiers que nous puiſſions faire avec de la chaux fuſée, ſont ceux que nous préparons avec de l'eau de rivière. En effet, l'on a vu lors de l'établiſſement du guichet *Marigny*, que les murailles de cette partie du Louvre ſont conſtruites à la manière des Romains appelée *emplectos*, & que le mortier qui fait la liaiſon du blocage intérieur, ainſi que des pierres de taille qui forment le parement de ces murailles, avoit acquis beaucoup plus de conſiſtance que celui des édifices particuliers qui ont été conſtruits dans les environs. Cette différence provient ſans doute de ce que, pour la conſtruction de ce palais, on a employé l'eau de la rivière qui étoit à portée de l'ouvrage, n'y ayant point de puits qui eût pu, ſans devenir troublé, fournir le volume d'eau qu'il falloit pour une entrepriſe auſſi conſidérable; & qu'au contraire, chaque

particulier qui bâtit, commence toujours par faire un puits pour ſe procurer l'eau qui lui eſt néceſſaire. Si les mortiers employés pour la liaiſon des pierres de nos ponts & de nos quais réſiſtent aux efforts de l'eau, & durent plus long-temps que ceux dont nous faiſons communément uſage pour la conſtruction de nos murailles, ce n'eſt encore que parce qu'ils ont été certainement préparés avec de l'eau de rivière.

Les fondations de la plupart des maiſons de Paris, nous fourniſſent une preuve bien ſenſible de l'altération de la chaux par les eaux ſéléniteuſes : en effet, ſi le mortier que nous employons dans les fondations, ſe trouve ſouvent réduit en peu d'années à la matière ſableuſe dont il a été compoſé, ce n'eſt que parce qu'ayant été préparé avec de l'eau de puits & de la chaux fuſée, qui ne peut jamais lui donner une forte conſiſtance, il eſt pénétré continuellement par les eaux qui filtrent dans les terres ; & comme elles ſont de la nature de celle de nos puits, l'acide vitriolique qu'elles contiennent ſe combine avec les parties alkalines de la chaux, & alors la liaiſon de ce

mortier ne peut avoir la qualité que lui eut donné une eau plus pure.

Moyen de faire un mortier impénétrable à l'eau, en y incorporant de la glaiſe.

M. l'abbé de Marſi, dans ſon Hiſtoire moderne, dit, qu'en Barbarie on conſtruit des murailles en pierres factices qui ont ſix à ſept pieds de longueur, & qu'il y entre de l'huile & de la glaiſe *(y)*. Les premiers eſſais que j'en ai faits m'ayant paru trop ſpongieux, j'y avois renoncé, lorſque je reçus de Lorraine une des pierres qui forment le parement de l'aquéduc de Jouy. Cette pierre, qui porte ſix pouces de longueur, ſur trois pouces d'épaiſſeur, m'a paru contenir des veines bleuâtres; elle n'a point de lit, & ſans être fort dure, elle eſt impénétrable

(y) Ces pierres, qui ſont faites par encaiſſement les unes ſur les autres, ne ſont jamais jointes enſemble par un mortier de liaiſon; & quoiqu'elles ſoient fortement maſſivées, on ne laiſſe pas de les diſtinguer l'une de l'autre, à cauſe de la retraite qu'elles font ſucceſſivement ſur elles-mêmes en ſe ſéchant.

à l'eau, autant que le ſeroit la pierre la plus compacte ; elle prend le poli ſous la lime, ce qui prouve qu'il n'y a point de ſable dans ſa compoſition : ſi l'on porte la langue ſur l'endroit limé, même dans l'intérieur, on ſent un ſel que n'ont pas les pierres calcaires, & l'on aperçoit alors de petites veines bleuâtres, qui reſſemblent à de la glaiſe. Les grains de cette pierre ſont rangés en différens ſens, & ont des facettes auſſi luiſantes que ſeroit de la poudre de talc ou de gypſe ; enfin, les fragmens que j'en ai mis au feu m'ont produit une matière plutôt plâtreuſe que calcaire. D'après cet examen, j'ai fait de nouvelles épreuves, & je ſuis parvenu, en employant de la glaiſe, à former des pierres qui prennent une aſſez prompte conſiſtance, qui deviennent impénétrables à l'eau, & qui, étant entamées, ſont à la langue auſſi ſalées que la pierre ou brique de l'aquéduc de Jouy (z). En voici le procédé. Procurez-

(z) Suivant le plan que je me ſuis procuré, cet aquéduc avoit cinq cents ſoixante-dix toiſes de longueur, ſur quatre-vingt-cinq pieds de hauteur. On croit qu'il a été conſtruit par les Légions que commandoit Druſus Général

Procurez-vous de la glaiſe, & quand elle ſera sèche, faites-là pulvériſer : rempliſſez une meſure quelconque de cette poudre, & faites-en une pâte, en la pétriſſant ſeulement avec de l'huile commune : prenez enſuite huit pareilles meſures de poudre de pierres tamiſée, ou de ſable de terre fin, ou bien de poudre de pierres & de ſable mêlés enſemble ; mouillez ces huit meſures, & faites-les broyer comme du mortier liquide ; joignez-y enſuite deux meſures de chaux vive & nouvellement cuite, que vous aurez briſée ſeulement avec une hachette, & confondez cette chaux sèche dans la matière broyée, de manière qu'elle en ſoit couverte : à meſure que la chaux ſe diſſoudra, faites pétrir le tout avec une truelle ou avec un pilon, en y ajoutant, s'il eſt néceſſaire, de l'eau, mais ſeulement ce qu'il en faut pour que le mortier ſoit gras ; & quand la chaux & le ſable, ou poudre de pierres,

---

général Romain. Les pierres qui forment le parement de la voûte *(vouſſoirs)*, ont la proportion des briques crues que faiſoient les Babyloniens & les Romains, c'eſt-à-dire, un pied en quarré, ſur ſix pouces d'épaiſſeur.

ſeront parfaitement mélés, ajoutez à ce mortier qui ſera chaud, la meſure de glaiſe que vous aurez fait pétrir avec de l'huile, & faites-le battre & hacher juſqu'à ce que les matières ſoient exactement confondues *(a)*. Vous pourrez alors employer ce mortier, qui, en prenant corps promptement, deviendra impénétrable à l'eau, & ſe défendra des injures de l'air. Cette manière de confondre la chaux vive dans des matières humectées, en conſerve mieux les ſels volatils & ſulfureux, qui ſe perdent lorſqu'on l'éteint autrement. Et comme cette chaux vive, meſurée en pierres,

---

(a) Si la chaux eſt vieille cuite, ou ne l'eſt pas aſſez, elle aura de la peine à ſe diſſoudre, & il faudra employer beaucoup plus de temps pour piler & pétrir le mortier, afin qu'il n'y reſte aucun grain de chaux apparent. Dans ce cas, on aura plutôt fait de tremper la chaux dans l'eau, comme je l'ai indiqué dans mon premier Mémoire; & quand elle ſera réduite en poudre, on en mêlera un tiers avec les matières qu'on aura préparées, & l'on y incorporera enſuite la glaiſe pétrie avec de l'huile, en faiſant broyer le tout parfaitement: mais alors ce mortier ne prendra pas une auſſi prompte conſiſtance, parce que cette chaux en poudre aura perdu une partie des ſels volatils & ſulfureux.

doit doubler ſon volume en pompant l'humidité des matières, elle ſe trouve employée ici à peu-près dans la même proportion qui eſt indiquée par Vitruve. J'ai fait des eſſais avec de la poudre de gypſe, de la chaux & de la glaiſe, qui reſſemblent aux pierres ou briques de l'aquéduc de Jouy. J'en ai fait d'autres en confondant enſemble autant de ſable de terre fin, que de poudre de pierres avec de la chaux, ou bien du ſable ſeul & de la chaux, & qui m'ont également réuſſi *(b)*. J'en ai expoſé cet hiver à la neige & aux gelées, qui étoient fraîchement faits, & qui n'ont

(b) Comme une meſure de glaiſe sèche & qu'on pétrit avec de l'huile ſe réduit à peu-près d'un quart, ce procédé ne conſomme pas autant d'huile qu'on pourroit ſe l'imaginer; & je crois que le mortier que j'indique ici, ne ſera pas plus coûteux que ceux qu'on emploie communément pour réſiſter à l'eau, & dont le ſuccès eſt ſouvent fort douteux. J'ai éprouvé qu'au lieu de glaiſe on pouvoit pétrir de la chaux avec de l'huile au moment qu'elle vient de tomber en poudre après avoir été trempée dans l'eau, & l'on fera bien de s'en ſervir de préférence pour l'apprêt du mortier de marbre qu'on rendra impénétrable à l'humidité, ainſi que du mortier de pierre dont on voudra mouler des vaſes ou des ſtatues.

point été endommagés. Tous les mortiers où j'ai employé de la glaiſe comme je viens de l'indiquer, ne ſont, ni gercés, ni écaillés, & je crois qu'on en pourra faire uſage avec ſuccès pour les joints des pierres, pour les aquéducs, baſſins, citernes, &c. de même que pour ſe garantir de l'humidité.

J'ai traité dans ce Mémoire, des pierres factices ou briques crues, qui, ſuivant toute apparence, furent inventées par les premiers hommes à qui la Terre, comme dit Juvenal, offroit ſes antres pour aſyles *. J'ai fait voir comment & pourquoi ce genre de conſtruction, dont nous trouvons des veſtiges dans

---

* *Credo Pudicitiam, Saturno rege, moratam*
In terris, viſamque diu, cum frigida parvas
Præberet ſpelunca domos, ignemque, laremque;
Et pecus, & dominos communi clauderet umbra.
Juvenal. Sat. 6.

Tant que le vieux Saturne ici bas tint ſa cour,
La Chaſteté ſans doute y fixa ſon ſéjour.
Aux humains diſperſés, ſans maiſons & ſans villes,
La terre offroit alors ſes antres pour aſyles;
Et l'homme renfermoit dans l'ombre de ces lieux,
Ses troupeaux, ſon foyer, ſa famille & ſes Dieux.

les débris des monumens de la plus haute antiquité, après avoir été adopté par différens peuples, a été abandonné par les Grecs & les Romains, quoiqu'ils le préféraſſent à toute autre conſtruction. J'ai indiqué les moyens de procurer aux différens mortiers, dont j'ai donné la compoſition, toute la dureté qu'on remarque dans ceux des Anciens. En un mot, j'ai traité de tous les objets que j'ai annoncés à la tête de ce Mémoire, & je n'ai plus qu'à juſtifier le rapport qu'il y a entre les procédés de conſtruction uſités dans l'Inde, & ceux qui ſont indiqués par Vitruve; mais, pour ne point entrer dans un détail qui ſeroit ſuperflu, je vais produire des Lettres qui, à cet égard, donneront toute ſatisfaction.

Si dans ce nouveau Mémoire il reſte encore quelque choſe à deſirer ſur la compoſition & ſur l'emploi des mortiers des Anciens, je crois, du moins, en avoir éclairci les procédés de manière à ne laiſſer aucun doute à nos Artiſtes, & en conſéquence j'eſpère que leur zèle, ſecondé par la théorie & la pratique, les portera à faire valoir dans mes recherches

tout ce qui pourra contribuer à l'utilité publique *(c)*.

Les Lettres qui ſuivent, & auxquelles j'ai joint ſeulement quelques notes, feront voir la conformité qu'il y a entre les procédés de conſtruction indiqués par Vitruve, & ceux

(c) On a vu précédemment, que Pline obſerve *(lib. VII, cap. LVI)*; de même que Juvenal, qu'avant que les deux frères Euryalus & Hyperbius euſſent établi en Grece des briqueteries, & bâti des maiſons en briques crues, les hommes vivoient comme des Troglodites dans les antres de la Terre. Ce rapport, qui eſt confirmé par pluſieurs Hiſtoriens, peut, je crois, nous conduire à connoître de quelle manière les premiers hommes ont appris à faire de la chaux, & comment & à quel uſage ils pouvoient l'employer. En effet, renfermés dans des cavités humides, & privés des uſtenſiles que l'induſtrie n'avoit point encore imaginés, ils n'avoient, comme on le voit quelquefois dans nos campagnes, pour foyers & pour chenets que des pierres entaſſées les unes ſur les autres avec de la terre graſſe ou de l'argile, & qui étant brûlées par le feu journalier qu'exigeoient l'inſalubrité du lieu & l'apprêt de leur ſubſiſtance, devoient à la longue ſe convertir en chaux, tandis que la terre graſſe qui en faiſoit la liaiſon, devoit au contraire acquérir de la conſiſtance. La néceſſité de changer de temps en temps ces pierres, déterminoit ſans doute à jeter dehors, avec les cendres inutiles, celles qui, étant calcinées, ne pouvoient que nuire

qui ſont en uſage dans l'Inde. Ces Lettres m'ont été écrites par M. de Bruno, Introducteur des Ambaſſadeurs auprès de Monſieur, frère du Roi, qui a paſſé ſept ans dans l'Inde. Je les rapporte en entier, parce que je les

---

dans ces ſombres habitations. Alors ces pierres expoſées à la pluie, & mouillées comme par aſperſion, devoient néceſſairement ſe décompoſer, tomber en poudre, ſe confondre avec les cendres, la terre cuite & le ſable, & former des croûtes qui, avec le temps, ſe durciſſoient, de même qu'on l'éprouveroit s'il venoit à pleuvoir ſur une pierre de chaux qu'on auroit poſée ſur du ſable. Tel fut, ſuivant les apparences, le procédé de la Nature, qui apprit aux hommes le parti qu'ils pouvoient tirer de l'argille, des pierres calcinées, du ſable, des cendres & de la poudre de pierres; & l'on pourroit croire que ce fut en mettant à profit cette découverte, qu'ils parvinrent à fabriquer, avec ces ſeules matières, des briques cuites & des briques crues dont ils bâtirent leurs premières maiſons, & ſucceſſivement des villes, des temples, des palais, & tant d'autres monumens qui, quoique détruits par les guerres, nous offrent encore des veſtiges que les ſiècles ont reſpectés. Cette hypothèſe, fondée ſur la vraiſemblance, préſente un procédé qui juſtifie la manière de préparer la chaux, indiquée par les Auteurs anciens, de même que l'emploi de cette matière dans la compoſition des briques crues ou pierres factices dont j'ai traité dans ce Mémoire.

crois trop intéreſſantes pour être données par extrait : je ſuis perſuadé que mes Lecteurs m'en ſauront gré.

PREMIÈRE LETTRE.

A S.t Germain-en-Laye le 20 Juin 1777.

J'AI lû, Monſieur, avec la plus grande ſatisfaction vos recherches ſur la préparation que les Romains donnoient à la chaux dont ils ſe ſervoient pour leurs conſtructions, & ſur la compoſition de leurs mortiers.

J'oſe vous aſſurer que ſi quelqu'un peut ſe flatter d'avoir enfin découvert ce grand ſecret, ce doit être vous, Monſieur, qui avez ſi bien développé ce que S.t Auguſtin, Pline & Vitruve en ont dit, & ſi heureuſement employé les procédés que vous avez découverts dans ces Auteurs.

Ce qui contribue le plus à me confirmer dans cette idée, eſt le rapport frappant qu'ont les procédés que vous indiquez, avec ceux que les Indiens Malabares emploient pour la conſtruction de leurs temples & de leurs maiſons.

De tous les peuples connus, il n'y en a point de plus fortement attachés à leur religion, à leurs loix & à leurs coutumes, que les Malabares ; leur obſtination à ne rien changer aux pratiques

des Anciens, fait que tout eſt chez eux au même point où il étoit il y a mille ou deux mille ans; les Arts ſont ce qu'ils étoient dans la plus haute antiquité; & ce qui vous étonnera peut-être, Monſieur, c'eſt qu'ils n'ont adopté aucune de nos méthodes, & ne veulent point ſe ſervir de nos outils, même les plus commodes. Ce n'eſt donc point haſarder une fauſſe conſéquence, que d'avancer que leur manière de conſtruire aujourd'hui, & la compoſition de leur mortier ſont les mêmes qu'autrefois, lorſque nous voyons que les temples modernes ſont ſemblables aux anciens, & qu'ils ne varient que par le plus ou le moins d'étendue de leurs enceintes & de leurs bâtimens.

Il y a dans l'Inde des monumens de la plus haute antiquité; il y a même quelques pagodes bâties en pierres d'une groſſeur prodigieuſe, & qui ſont éloignées des carrières de plus de ſept ou huit lieues.

La porte de la pagode de Chéringam eſt formée par trois pierres, les deux montans ont chacun ſoixante-quinze pieds de hauteur, celle qui ſert de linteau ou de traverſe eſt auſſi d'un ſeul morceau *(a)*.

(a) Ces pierres peuvent être comparées à celles qui ſont le couronnement des murs de Balbeck, ancienne Héliopolis, dont j'ai parlé à la *page 63* de mon premier Mémoire.

Les pagodes en général ſont bâties d'un granit gris-foncé, fort dur & fort peſant; mais il y en a pluſieurs qui le ſont en briques, & celles-ci ſont preſque en auſſi bon état, quoique d'une égale antiquité. Vous remarquerez, Monſieur, que les Malabares n'aiment point à réparer, & que ces bâtimens doivent être regardés comme autant abandonnés que les monumens des Romains: je puis vous en rapporter un exemple qui, en vous prouvant combien peu ils réparent les bâtimens qui ſont à leur uſage journalier, vous en fera connoître la ſolidité; mais pour ne pas vous écrire de mémoire, permettez-moi, Monſieur, de copier un paſſage de mon Journal, où il eſt queſtion de la pagode de Chalembron.

« Les deux bâtimens quarrés & élevés en » forme de tour, dont j'ai parlé d'abord, ſont » de briques: un des deux fut frappé de la » foudre il y a un peu plus de cent ans; le coup » fut ſi prodigieux que cette maſſe en fut fendue » depuis le ſommet juſqu'aux fondemens, la » crevaſſe en eſt fort conſidérable: il ne paroît » pas cependant que cet accident ait influé ſur la ſolidité de ce bâtiment. »

Il y a deux manières de bâtir aux Indes, l'une en pierres dures, & l'autre en briques; la

première, réservée pour les édifices publics, est assez rare; l'autre sert à toutes les espèces de bâtimens, soit publics, soit particuliers. Le mortier dont on se sert, se compose aussi de deux manières; l'une est de sable & de caliment, l'autre de chaux & de sable.

Le caliment est une terre grasse & compacte, qui, séchée, devient très-dure, mais qui se fond à l'humidité: les murs faits en briques & caliment, doivent être enduits de cette préparation de chaux & sable que vous citez, Monsieur, *pages 54 & 55*, mais que Thévenot rapporte d'une manière fausse & ridicule *(b)*.

Le mortier de chaux se fait positivement comme vous l'indiquez, *pages 39 & 40*, une mesure de chaux & deux de sable de rivière: on ne se sert jamais de sable de mer, même à la côte, quoiqu'il soit le plus commun; celui-ci a beau être lavé d'eau douce, il ne se sèche pas, employé en construction, & fait

(b) Le caliment me paroît être une terre de la même qualité que celle dont les Maçons piseurs font des bâtimens par encaissement dans le Lyonnois, & qu'ils enduisent ensuite d'un mortier fait avec de la chaux & du sable, pour empêcher la pluie de la dissoudre.

ſoulever les enduits dans la compoſition deſquels il entre.

Les François ont voulu l'eſſayer, & ne s'en ſont pas bien trouvés; on ne ſe ſert de ciment que contre l'humidité, ou pour la conſtruction des *argamaſces*, c'eſt ce que nous appelons ici *terraſſes à l'Italienne.*

Mais au mortier de caliment, ou de chaux & ſable, on ajoute toujours de l'eau de jagre; c'eſt le plus précieux des ingrédiens qui entrent dans les conſtructions des Indiens.

Le jagre eſt un ſucre brut & très-brun, qui provient du ſuc qui ſe tire du Cocotier & du Palmier; il ſe vend par petits paquets revêtus de feuilles sèches. Il n'y a pas de meſure fixe pour ſon emploi, on voit à l'œil ſi l'eau en eſt aſſez colorée, & l'excellence du mortier eſt en raiſon du plus ou du moins de jagre que l'on emploie. C'eſt à cet ingrédient qu'on attribue la dureté du ciment & du mortier, de même que le poli & la ſolidité des enduits, & l'impénétrabilité des murs à toute eſpèce d'humidité.

La mélaſſe, qui eſt commune en France, & qui nous vient de l'Amérique, peut, à mon avis, ſuppléer au jagre en tous les cas; il ſeroit bon d'en faire l'eſſai, le jagre étant trop difficile à faire venir de l'Inde. Il ne faut pas craindre

que la mélaſſe augmente de beaucoup les frais de conſtruction ; outre qu'elle eſt à bon marché en France, il en faut très-peu *(c)*.

La brique n'eſt point aux Indes auſſi bonne qu'en Europe ; elle eſt plus légère à la vérité, mais friable, moins dure & moins compacte ; cependant, employée avec le mortier, elle acquiert une dureté égale à la pierre la plus dure, & cela parce qu'elle eſt facilement pénétrée par le mortier & par le jagre. Lorſqu'on veut en peu de temps donner à la brique une ſolidité très-grande, pour en faire des ceintres de portes & de fenêtres, des clefs de voûtes, &c. on la trempe pendant une heure ou deux dans de l'eau de jagre. La chaux qu'on emploie aux Indes eſt de coquillages qu'on ramaſſe au bord de la mer, & qu'on brûle avec de la paille, de la bouze de vache, & très-peu de menus bois. Cette chaux eſt d'une extrême blancheur ;

(c) D'après cette indication, j'ai fait pluſieurs eſſais qui ſont devenus auſſi durs que de la pierre, & j'ai conſulté des Américains qui m'ont aſſuré avoir employé avec le plus grand ſuccès de la mélaſſe dans le mortier préparé pour des aquéducs & des baſſins. On pourra donc en employer, ſi on le juge à propos ; mais tous les mortiers que j'ai faits d'après les renſeignemens que donnent Pline & Vitruve, prouvent que ſans cette matière, les mortiers peuvent acquérir la plus grande dureté.

quand elle eſt éteinte, on met deux meſures de ſable de terre & une de chaux; des enfans de douze à quatorze ans pilent ce mélange avec des pilons aſſez légers, mais longs, dans de petites foſſes revêtues de planches, on l'humecte petit à petit, & lorſqu'on l'a ſuffiſamment pilé, on l'arroſe d'eau de jagre, de manière pourtant à ne pas noyer la chaux; mais elle devient plus liquide que n'eſt le plâtre, lorſqu'on l'emploie ici.

Voilà le mortier dont on ſe ſert pour la conſtruction, & vous voyez, Monſieur, qu'au jagre près, le procédé eſt le même que celui que vous indiquez. Ce mortier eſt ſi ſolide, que je vais vous rapporter quelque choſe d'aſſez extraordinaire que j'aperçus dans une chauderie, bâtiment public que vous connoiſſez ſous le nom de *Caravan-ſerail (Voyage-repos)*, que j'oſai exécuter, après en avoir deviné le procédé.

Cette chauderie avoit un cabinet à chaque angle; un de ces cabinets avoit ſix pieds de long ſur quatre de largeur: j'aperçus avec étonnement que les ſoliveaux du plafond étoient des briques; il y en avoit quatre d'épaiſſeur, ſur la ſimple largeur d'une brique. Voici comment je m'y pris.

Je fis tremper pendant trois à quatre jours des briques dans de l'eau de jagre très-forte;

à de la chaux nouvellement éteinte & réduite en poudre très-fine, je joignis partie égale de ſable de rivière très-fin & paſſé au tamis; je fis broyer ce mélange ſur la pierre, & détremper avec de la forte eau de jagre: lorſque toute la chaux fut ſuffiſamment broyée & recueillie dans des vaſes de terre, elle avoit une conſiſtance collante, ni trop, ni trop peu liquide. Je poſai ſur une planche ſix briques dans leur longueur, les unes au bout des autres, ayant eu ſoin de les coller entr'elles avec ma chaux: ſur ces briques j'étendis une couche de chaux, de l'épaiſſeur d'une ligne; j'adaptai un ſecond rang de briques ſur le premier, & je renouvelai mon opération juſqu'au cinquième rang, de manière que les jointures ne ſe trouvoient point les unes au-deſſus des autres; je laiſſai mon bloc dans cet état vingt-quatre heures au ſoleil, le lendemain je le mis ſur le côté, & enfin en ayant pendant quinze jours préſenté au ſoleil chaque jour une nouvelle face, je me trouvai une pierre très-dure. Je bâtiſſois alors une maiſon pour un de mes parens, le chevalier de la Salle-Marichaure. J'en fis faire pluſieurs autres avec le même ſoin, & j'oſai m'en ſervir pour linteau à ſes fenêtres: véritablement j'avois fait faire aux baies un ceintre plein, auquel mon

linteau ſervoit de diamètre ; il ne porte par conſéquent que la maçonnerie qui remplit le demi-cercle, ſur une portée de quatre pieds & demi, & une épaiſſeur de vingt-quatre pouces : les choſes ſont en très-bon état depuis 1769.

Je pourrois vous rapporter, Monſieur, beaucoup de faits qui vous prouveroient l'excellence du mortier de l'Inde ; mais je me contenterai de vous dire qu'en 1765, on rétabliſſoit Pondichéry que les Anglois avoient entièrement détruit, & dont ils avoient fait ſauter avec la mine les fortifications, les égliſes & les maiſons ; on ſe ſervoit des anciens décombres pour les nouveaux édifices, on équarriſſoit les blocs qui ſervoient de pierres de taille : les briques étoient tellement adhérentes entr'elles, qu'elles ne faiſoient plus qu'un corps très-dur & très-ſolide.

M. de Bourcet, Ingénieur en chef, avoit fait voûter une galerie de ſa maiſon de campagne, elle avoit quinze pieds de largeur, & la voûte n'avoit que quatorze à quinze pouces de courbure de la corniche au centre ; les briques étoient placées dans leur hauteur, mais taillées par l'extrémité inférieure, de manière à former la courbure de la corniche au centre, & à recevoir les clefs : M. de Bourcet étoit fort peſant, je l'ai vu marcher ſur les bords de cette voûte, lorſqu'on

lorſqu'on la bâtiſſoit, & ſouvent il n'y avoit pas plus de deux heures que les briques avoient été placées; il s'étoit ſervi de ciment de briques, parce que cette voûte ſervoit de comble.

Je ne vous ai parlé juſqu'ici, Monſieur, que du mortier qui ſert à la conſtruction, il me reſte à traiter de deux parties beaucoup plus intéreſſantes.

La première eſt la compoſition du ſtuc de l'Inde, ſi blanc & ſi poli qu'il peut ſervir de miroir, compoſition qui d'ailleurs eſt impénétrable à l'humidité, & à qui on rend ſa première propreté en lavant les murs avec de l'eau & des éponges.

L'autre eſt celle des terraſſes que nous appelons *Argamaſces*, & qui ſervent de combles à nos maiſons. Vous verrez encore que le procédé que vous indiquez, *pages 64, 65 & 66*, a beaucoup de rapport avec le nôtre. Ces deux ſujets feront, Monſieur, la matière d'une autre Lettre, ſi vous êtes content de celle-ci, & que la choſe vous paroiſſe en mériter la peine, me faiſant un véritable plaiſir de vous communiquer mes connoiſſances à ce ſujet, & de vous aſſurer que j'ai l'honneur d'être, &c.

Signé DE BRUNO.

SECONDE LETTRE.

A S.t Germain-en-Laye le 27 Juillet 1777.

JE vous ai promis, Monſieur, de vous parler des argamaſces & du ſtuc de l'Inde, je vais vous tenir parole, autant que ma mémoire pourra me le permettre. Quoique j'aie moi-même fait bâtir pluſieurs maiſons à Pondichéry, comme il y a ſix à ſept ans que je ne m'occupe plus d'aucune de ces idées, il pourroit m'être échappé quelque choſe; mais, pour ſuppléer à ce que je pourrois avoir oublié, j'écrirai à mon maître Maçon, qui par la première occaſion ne manquera pas de m'envoyer un détail très-circonſtancié de tout ce que je lui demanderai; je ferai mieux, je ferai venir une petite boîte de jagre.

Je commencerai, Monſieur, par les argamaſces, comme un objet plus utile: il n'eſt pas douteux que nous ne puiſſions réuſſir parfaitement à en faire d'auſſi bonnes qu'aux Indes; mais réſiſteront-elles à la gelée, comme elles réſiſtent à l'extrême chaleur du ſoleil de l'Inde, & à l'aridité des vents de terre! ce ſera l'eſſai qui pourra nous le faire connoître.

L'avantage de l'agrément & de l'économie des charpentes, des ardoiſes, & de ce raccom-

nodage continuel des couvertures, eſt ſi grand, qu'il vaut bien la peine qu'on l'éprouve.

Ce qui me donne quelque eſpérance, c'eſt que le poli qu'on donne aux argamaſces eſt ſi beau, qu'il doit moins donner de priſe à la gelée; & puis n'y auroit-il pas quelque moyen d'empêcher l'eau d'y ſéjourner & de ſe geler?

Comme nous n'avons point de plâtre aux Indes, nous n'y faiſons pas de plafonds: on a bien eſſayé d'en faire avec de la chaux; mais depuis qu'une grande partie de celui de l'Amirauté de Madraſſ tomba & faillit à écraſer tout l'État-major de la ville, qui venoit de ſe retirer il n'y avoit qu'un quart-d'heure, je ne crois pas qu'il prenne envie d'en faire d'autres *(d)*.

Les poutres & les ſoliveaux ſont apparens & peints; les ſoliveaux ſe placent à ſept pouces de diſtance l'un de l'autre, afin que les briques qui ont douze pouces, aient un appui de deux pouces & demi de chaque côté, & qu'elles ſe joignent par les bouts, les ſoliveaux ayant cinq pouces d'équarriſſage. On ſe ſert en général de bois de tek, qui eſt auſſi fort que le meilleur chêne, mais qui, à beaucoup plus de légèreté,

(d) Si, comme l'indique Vitruve, on clouoit des claies faites de roſeaux aux poutres & ſolives qui forment voûte ou plancher, il y a tout lieu de croire que les enduits qu'on y appliqueroit ne ſe détacheroient pas.

joint la précieuſe qualité d'être incorruptible; il n'eſt même point attaqué par les Kariats, vermine cruelle qui dévore tout.

Les ſoliveaux ſont quelquefois faits de palmier noir; mais comme ce bois eſt vilain, on l'enduit de chaux fuſée. Sur les ſoliveaux on place deux rangs de briques l'un ſur l'autre, qu'on maçonne avec du ciment fin; mais m'étant aperçu que ſouvent il ſe caſſoit des briques, j'en fis cuire, qui, ſur la même longueur & la même épaiſſeur, avoient moitié moins de largeur, & je les fis mettre de champ ſur un ſeul rang : cette opération me donnoit plus de ſolidité, ſans augmenter le poids ni l'épaiſſeur. Dans un pays où la brique ſeroit plus coûteuſe que des planches de chêne d'un pouce, on pourroit y ſubſtituer celles-ci; il y a aux Indes pluſieurs maiſons où l'on s'en eſt ſervi, on met le chalit ſur ces planches, & on évite par-là le poids des briques.

Le chalit ſe place deſſus ce rang de planches *(e)* ou de briques, ayant ſoin de laiſſer au milieu de la pièce qu'on veut couvrir, une élévation dans toute ſa largeur, pour faciliter l'écoulement des eaux des deux autres côtés :

(e) M. de Bruno obſerve dans la Lettre qui ſuit, qu'on couvre ces planches d'herbes deſſéchées, ſoit fougères, ſoit autres, & en aſſez grande quantité pour que la preſſion de l'argamaſce ne les réduiſe qu'à un pouce d'épaiſſeur.

cette élévation eſt peu de choſe, à peine s'en aperçoit-on quand on ſe promène deſſus. Par exemple, l'argamaſce que je fis ſur la maiſon de campagne de ma mère, avoit quarante pieds; l'épaiſſeur du chalit étoit, au milieu, de ſept pouces, & finiſſoit à deux pouces ſur les bords, ce qui revient à cinq pouces de pente ſur vingt pieds. Lorſque je vous aurai donné la manière d'étendre ce chalit, Monſieur, je vous parlerai de ſa compoſition: l'on commence par l'étendre ſur l'endroit qui doit être le plus élevé, ſur une bande d'un pied de largeur & neuf pouces d'épaiſſeur, pour être réduit à ſept ou à moins; cette bande doit traverſer tout l'eſpace deſtiné à être couvert. Des enfans de treize à quatorze ans, ſont tous accroupis ſur une planche, à côté les uns des autres, ils ont de petits maillets avec leſquels ils frappent enſemble, chacun ſur la partie qui eſt devant lui; lorſqu'ils ont un peu taſſé ce chalit, on les recule d'un pied, que l'on remplit d'une nouvelle couche: même opération juſqu'au bout; il faut avoir ſoin de les faire frapper ſur les coutures. Les enfans doivent frapper d'abord doucement; quand toute la partie eſt achevée juſqu'au bord, on fait l'autre côté, & lorſque le chalit eſt mis des deux côtés, on fait revenir les enfans ſur un des bords avec leur planche; ils frappent également, mais plus

fort, & vont en reculant de pied en pied juſqu'à l'autre bord, toujours frappant pendant quelque temps ſur le même eſpace : on recommence cette opération pluſieurs fois, & en différens temps; à chaque fois il faut frapper avec plus de force, & enfin à tour de bras : on s'aperçoit qu'il faut ceſſer, lorſque le bruit des maillets rend un ſon d'airain; il ſemble alors qu'on frappe ſur une groſſe cloche. Au-deſſus du chalit on met deux rangs de petits tuileaux bien cuits, toujours maçonnés avec du ciment, & par-deſſus ces tuileaux un enduit de chaux & ſable, auquel on donne le poli; c'eſt cet enduit que nous appelons *ſluc*, & dont je vais vous donner la compoſition, Monſieur, après vous avoir averti que les argamaſces ne doivent s'entreprendre que par un temps ſec, & qui ne laiſſe point craindre de pluie pendant quelques jours, afin de laiſſer le temps à l'ouvrage de ſe conſolider *(f)*.

Compoſition du Chalit.

On fait caſſer beaucoup de briques, que l'on fait paſſer à la claie; la pouſſière, que l'on repaſſe au ſas, eſt deſtinée pour le ciment. On ne ſe ſert, pour le chalit, que de morceaux de la groſſeur

(f) Ce procédé eſt abſolument le même que celui qui eſt indiqué par Vitruve.

du pouce: le mélange de ces briques ſe fait par parties égales avec de la chaux préparée comme pour bâtir; on a bien ſoin de mêler & retourner les briques dans ce mortier, en augmentant la doſe d'eau de jagre, pour le rendre un peu plus liquide que pour la conſtruction: à meſure que l'on frappe le chalit, on l'arroſe d'eau de jagre, juſqu'à ce qu'il ait acquis la dureté requiſe.

L'épreuve de la dureté ſe fait, en jetant fort haut une noix de coco, qui ſe briſe en tombant, mais elle ne doit laiſſer aucune marque de ſa chute.

Compoſition du Stuc.

La chaux dont on ſe ſert ſur la côte de Coromandel, eſt faite, comme je l'ai déjà dit, Monſieur, avec des coquillages qu'on trouve, ſoit ſur le bord de la mer, ſoit ſur les rives de la rivière d'Arian-coupan; on les lave à l'eau douce avant de les brûler, on l'éteint par aſperſion, elle s'échauffe, fume & ſe réduit en poudre *(g)*. Cette chaux ainſi éteinte ſe mêle avec partie égale de ſable de rivière, blanc & très-fin, & quelques coquillages d'œufs; on broie ce

(g) Cette manière de réduire la chaux en poudre pour l'employer en conſtruction ou en enduit, s'accorde parfaitement avec les procédés des Romains que j'ai indiqués.

mélange ſur une pierre longue avec un cylindre de pierre que l'on tient avec les deux mains, & on le délaye avec de l'eau de jagre *(h)*; cette opération demande à être faite avec beaucoup de ſoin. Cette chaux ainſi préparée eſt gluante & point liquide, on la reçoit dans un vaſe de terre, dans lequel on met du lait caillé & quelque peu d'huile de Gingeli; toute autre huile peut en tenir lieu, ſi elle n'eſt pas graſſe, excepté pourtant celle d'olive, à laquelle je ne me fierois pas. De vous dire préciſément la proportion de lait caillé & d'huile, je vous avouerai que je ne le ſaurois, ma mémoire me manque abſolument; mais je vous promets, Monſieur, qu'avec un peu de patience je vous aurai cette recette avec la dernière exactitude: je me rappelle ſeulement que cette chaux s'étend facilement ſur la muraille, ſans être ni gluante ni fluide: autrefois on y mettoit quelques blancs-d'œufs, mais ſoit qu'on en mît trop, ſoit que le blanc-d'œuf eût une mauvaiſe qualité par lui-même, le ſtuc étoit ſujet à avoir des filets de gerçure, à peu-près pareils aux défauts qui ſe trouvent ſur les glaces. Je ſuis pourtant d'avis que le blanc-d'œuf contribue au luſtre du ſtuc, & je voudrois qu'on

(h) Cette manière de broyer le mortier d'enduit vaut mieux que le procédé qu'employoient les Grecs, & que Pline explique, *(lib. XXXVI, cap. XXIII.)*

en mît un peu: quand on ſe ſervoit des blancs-d'œufs, on ne mettoit pas d'huile; je crois qu'il faut mettre l'un & l'autre, & que l'huile corrigera le ſec du blanc-d'œuf.

Il faut, pour l'emploi du ſtuc, avoir ſoin de faire jeter toute une partie à la fois; ſi le mur eſt diviſé par panneaux, en faire jeter un ou deux, ſuivant leur étendue & la quantité d'ouvriers qu'on peut employer. Il eſt inutile de dire qu'il faut avoir ſoin de hacher l'enduit de mortier qui ſe trouve deſſous, pour que le ſtuc puiſſe tenir.

La première opération ſe fait avec des truelles de bois, elles ſont larges, ovales, & ont au-deſſus une main pour les ſaiſir; elles n'ont pas de manche comme les autres; on couvre cette truelle de cette compoſition, & on la frotte contre le mur. Ce ſtuc doit avoir une bonne ligne d'épaiſſeur. Lorſque tout eſt étendu & un peu frotté, on ſe ſert de truelles ordinaires: la chaux ſe durcit à meſure qu'on la frotte légèrement, & commence à prendre un peu de poli, alors on ſe ſert de petites truelles très-liſſes & de cuivre; & enfin toujours frottant légèrement, on fait uſage de truelles qui n'ont qu'un pouce de ſurface, ou de petits morceaux d'agate indifféremment. Avant de ſe ſervir de ces dernières, on ſaupoudre les murailles avec de la poudre de cailloux blancs de rivière, qu'on a

eu ſoin de faire briſer & réduire en pouſſière *(i)* ; on la met dans de petites poupées de toile avec leſquelles on frappe cet enduit. Ces ſcories donnent au ſtuc le brillant de l'albâtre, & s'incorporent par le frottement. C'eſt avec une grande patience & des frottemens légers qu'on parvient à ſe procurer le beau poli ; le demi-poli & le poli fin n'ont de différence que dans la durée des frottemens : les dehors des maiſons n'ont que des demi-polis.

Il faut avoir ſoin que les appartemens ſoient exempts de pouſſière, & juſqu'à ce que le ſtuc ſoit parfaitement ſec, on étend des draps deſſus ; il ne faut pas qu'ils y touchent : il faut avoir ſoin le matin, avec du linge fin qu'on applique ſur le ſtuc, ſans le frotter, de ſécher les gouttes d'eau & l'humidité qu'on aperçoit ſur la ſurface.

Je ſouhaite bien ſincèrement, Monſieur, que vous puiſſiez réuſſir dans les eſſais que je vous invite à faire ; je m'offre à vous aider, ſi cela vous convient, & vous prie de croire que j'ai l'honneur d'être, &c. *Signé* DE BRUNO.

TROISIÈME LETTRE.

A S.t Germain-en-Laye le 12 Janvier 1778.

J'AI reçu, Monſieur, la Lettre que vous m'avez

(i) Vitruve dit qu'on employoit pour cette opération du marbre blanc en poudre *(lib. VII, cap. VI.)*

fait l'honneur de m'écrire, & j'y réponds avec le plus grand empreſſement.

Toutes nos maiſons aux Indes ſont terminées par des terraſſes; les toits offrent une trop grande ſurface aux ouragans, ſans compter beaucoup d'autres incommodités. Ces terraſſes que nous nommons *argamaſces*, ſe font de deux manières: la première & la plus commune eſt celle dont je vous ai donné la deſcription dans la ſeconde Lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire ſur la manière de bâtir aux Indes.

Voici le procédé de la deuxième manière. Sur les ſolives, que l'on tient à un pied de diſtance l'une de l'autre, on poſe des planches d'un pouce d'épaiſſeur *(k)* ſur une longueur quelconque, mais tranſverſalement, de ſorte qu'elles portent ſur pluſieurs ſolives à la fois; on couvre les planches d'herbes deſſéchées, ſoit fougères ou autres *(l)*, on en met une aſſez grande quantité pour que la preſſion de l'argamaſce lui laiſſe un bon pouce d'épaiſſeur.

(k) Les Romains n'employoient que des voliges, dit Vitruve, parce qu'étant fixées avec des clous, elles ne pouvoient ni ſe déjeter, ni ſe détacher comme auroient pu faire des planches d'une plus forte épaiſſeur.

(l) Les Indiens Malabares emploient donc encore la fougère ou autres végétaux pour garantir les bois de la chaux, comme faiſoient les Romains.

Sur ces herbes on poſe le chalit, ſur le chalit trois rangs de tuileaux plats & bien cuits, & ſur ces tuileaux l'enduit fin qui eſt un véritable ſtuc, qui a le poli & la blancheur du plus beau marbre d'Italie, & qui en même temps réſiſte au ſoleil violent de l'Inde, & aux pluies qui à la fin d'octobre & en novembre durent quelquefois vingt à trente jours ſans interruption. Je vous ai déjà donné, Monſieur, la compoſition de ce ſtuc & celle du chalit, & la manière de les employer; je vous ai fait connoître les deux procédés qui ſont en uſage pour la conſtruction des terraſſes, il ne me reſte à ajouter aux différens détails dans leſquels je ſuis entré, que quelques éclairciſſemens qui peuvent encore vous intéreſſer. Vous avez vu dans ma précédente Lettre, que des enfans de treize à quatorze ans, accroupis ſur une planche, battoient avec des maillets la couche de chalit qui ſe trouvoit devant eux; ces maillets ont environ quinze pouces de longueur, la partie qui leur ſert de manche eſt ronde, & le reſte qui eſt quarré, peut avoir deux ou trois pouces de largeur ſur une épaiſſeur égale : lorſque ces enfans ont ceſſé de battre le chalit en différens ſens, les maçons avec un plaqués de bois arrondi en frottent toute la ſurface, y répandant alternativement de l'eau de jagre & de l'huile; enſuite

ils couvrent le chalit de trois rangs de tuileaux plats & bien cuits : ces tuileaux ſont rangés de manière que le deuxième rang couvre tous les joints du premier, & le troiſième rang ceux du ſecond ; après quoi ils étendent le ſtuc & le poliſſent, ainſi que je l'ai expliqué dans ma précédente Lettre. Je puis vous aſſurer, Monſieur, qu'une argamaſce que je fis faire ſur une maiſon de campagne à Oulgaré, réſiſta deux ans ſans le ſtuc, & que ce n'eſt que depuis mon départ de l'Inde qu'on l'a fait mettre, ſans que j'en ſache la raiſon ; c'étoit pour l'éprouver que je l'avois laiſſé imparfaite.

La ſeconde manière de conſtruire les argamaſces eſt moins uſitée que la première, parce que le bois aux Indes eſt très-cher en proportion des briques ; leur différence ne conſiſte que dans ce ſeul article, c'eſt-à-dire qu'au lieu de planches, on ſe ſert de briques qui portent d'une ſolive à l'autre, & on étend également ſur ces briques le chalit, &c. cependant les planches offrent pluſieurs avantages eſſentiels ; la terraſſe eſt beaucoup plus légère, & peut-être plus ſolide ; car ces briques, différentes de celles avec leſquelles on bâtit, ſont un peu plus longues & beaucoup plus épaiſſes, ayant preſque les quatre côtés égaux, ſans une grande différence entr'eux.

Au reſte, Monſieur, ces terraſſes acquièrent tant de ſolidité, qu'il eſt arrivé pluſieurs fois qu'on a changé toute la charpente intérieure, ſans endommager le chalit, qui ne faiſant plus qu'une ſeule maſſe, ſe ſoutenoit ſans étais. Le fait eſt très-commun aux Indes; je n'ai pas ouï dire pourtant qu'on l'ait éprouvé à des terraſſes d'une grande étendue, mais à celles qui pouvoient bien avoir ſeize pieds ſur vingt-quatre de ſurface, largeur ordinaire de nos ſallons à Pondichery.

J'ai l'honneur d'être, &c. *Signé* DE BRUNO.

OBSERVATION.

VITRUVE *(lib. II, cap. VIII)*, dit que les anciens Rois avoient préféré de bâtir en briques crues, quoique leurs revenus augmentés par leurs conquêtes les miſſent en état de bâtir, non-ſeulement en moëllons ou en pierres de taille, mais même en marbre. Il eſt donc conſtant que cette conſtruction étoit alors la moins diſpendieuſe, & les veſtiges qu'on trouve encore en prouvent la ſolidité. Cette obſervation doit accréditer un procédé qui a été anciennement en uſage en France, & dont nos ancêtres ont reconnu l'utilité.

FIN.

TABLE
DES MATIÈRES.

A

ALBERT (Léon-Baptiſte), indique comment les Romains rendoient le mortier de leurs chemins auſſi dur que de la pierre, page 50.

AMMIEN MARCELLIN, nomme *ſyringes* les galeries qui conduiſoient aux caveaux des pyramides, p. 8.

ANTRES de la Terre, où les hommes habitoient avant qu'ils euſſent trouvé le ſecret de faire des briques, p. 3 & 84.

AQUÉDUC conſtruit à Nicomédie, dont une partie fut faite en briques cuites au four, p. 31.

Aquéduc de Joui en Lorraine, conſtruit par ordre de Druſus Général Romain, & dont le canal eſt fait en pareilles briques, p. 31, 80.

ARGAMASCES ou Terraſſes que les Indiens font ſur leurs maiſons, en obſervant les procédés qui ſont indiqués par Vitruve, p. 98, 109. Ces terraſſes ſont ſi ſolides, qu'on peut, ſans les étayer, changer

la charpente ſur laquelle elles ont été conſtruites, page 110.

AUGUSTIN (Saint), dit que dans les pierres qu'on fait calciner, le feu prend la place de l'eau & de l'air qu'elles contenoient, p. 3, 56.

B

BABEL (tour de), a été bâtie en briques crues, différentes opinions ſur ſon emplacement, p. 3.

BAINS de Julien-l'Apoſtat, dont les murs ſont conſtruits partie en petits moëllons, partie en briques cuites au four, p. 61.

BALCONS, en forme de terraſſes, conſtruits à Paris au mois de Mai 1776, chez Mad.me la Comteſſe de Coaſlin, avec des fragmens de pierres dures, confondus dans un mortier de ſable, de chaux & de poudre de pierres, & qui ont parfaitement réſiſté aux injures de l'air, p. 51.

BÉLUS (tour de) qu'on croit être celle de Babel, & qui a été bâtie en briques crues & en mortier fait avec du bitume, p. 3.

BERGIER, (Nicolas) a fait un ſavant Ouvrage ſur les chemins militaires des Romains, p. 45.

BITUME liquide, que les Babyloniens employoient pour bâtir, p. 4, 10.

BLOCAGE. Les Anciens revêtiſſoient leurs conſtructions faites en blocage, d'un parement de pierres taillées ſous la forme d'une brique, p. 57.

BOIS de charpente. Comment les Romains garantiſſoient le bois de la chaux, p. 9. Moyen de le préſerver de la vermoulure, p. 67. Eſſai à faire pour garantir les Vaiſſeaux de la piqûre des vers, p. 68.

BRIQUES crues, ou pierres factices, dont les tours de Babel ou de Bélus ont été conſtruites, p. 3. Compoſées avec du ſable mâle ou de la poudre de pierre, p. 15. Proportions qu'on leur donnoit en Grèce & à Rome, & combien il falloit de temps pour les durcir, p. 19. Elles avoient la grandeur des pierres de taille, p. 20. Différence entre les briques romaines & celles qu'on fabriquoit en Égypte & en Grèce, p. 24. Emploi différent des briques crues & des briques cuites, p. 28. Les Anciens préféroient de bâtir en briques crues plutôt qu'en pierres dures, parce qu'ils les croyoient indeſtructibles, p. 32. Comment ils priſoient les maiſons bâties en moëllons & celles qui l'étoient en briques crues, p. 33. Motifs qui ont fait abandonner ce genre de conſtruction, qui a été en uſage pendant plus de quatre mille ans, p. 35. Comment les premiers hommes ont pu apprendre à faire des briques, p. 86.

Vitruve ne s'explique pas clairement & n'eſt pas d'accord avec Pline ſur les proportions des briques crues qu'on fabriquoit à Rome, & qu'il nomme *didoron*. Il ſemble qu'elles devoient avoir les quatre faces égales, puiſque celles qu'en Grèce on nommoit *penadoron*, *tetradoron*, étoient égales de tous côtés.

BRIQUETERIES établies en Grèce par Eurytus & Hyperbius, qui bâtirent les premières maiſons en briques crues, p. 5, 86.

C

CALIMENT, terre graſſe dont on ſe ſert aux Indes pour bâtir, p. 37, 69, 91.

CAILLOUX briſés & pilés, employés pour la ſuperficie des chemins & des terraſſes, p. 37, 49. Les Indiens ſe ſervent de poudre de cailloux blancs, au lieu de la poudre de marbre qu'employoient les Romains, pour faire des enduits luſtrés, p. 106.

CARREAUX de terre cuite dont les Romains formoient la dernière couche des terraſſes de leurs maiſons, p. 49.

CAYLUS (le Comte de). Obſervations ſur les ruines de Perſépolis; procédés perdus des Anciens, p. 70.

CENDRES. Mortier fait avec de la chaux, du ſable & des cendres, p. 12.

J'ai éprouvé que cette matière rendoit le mortier ſpongieux. Voici un eſſai que j'ai fait avec la fleur de cendre qu'on trouve ſur les tiſons ou charbons qu'on a retirés du feu : pétriſſez cette fleur de cendre avec de l'eau ſeulement ; elle formera ſous peu de jours un corps ſolide, mais ſpongieux ; & ſur lequel, en poſant la langue, on ſentira une très-forte impreſſion. La cendre ordinaire ne produit pas le même effet.

CHALIT. Nom que donnent les Indiens à la principale couche de mortier de leurs argamaſces ; p. 49, 101. Sa compoſition, p. 103.

CHAUX. Cette matière entroit dans la compoſition des briques crues, ou pierres factices, des Anciens, p. 16. Elle ne prend conſiſtance qu'avec le temps & à raiſon du volume de mortier qu'elle compoſe, p. 54. Pétrie avec de l'huile & mêlée avec du mortier, elle le rend impénétrable à l'eau, p. 83. Les Indiens Malabares la mouillent par aſperſion, & la meſurent en poudre, comme faiſoient les Romains, p. 94, 95, 103.

CHEMINS militaires des Romains, p. 38. Chacun contribuoit à leur entretien, p. 42. Quels étoient ceux qui préſidoient aux travaux, p. 43. Comment ces chemins étoient conſtruits, p. 44.

CONCRÉTION calcaire. *Voyez* LIMON.

CRAIE. Cette matière pulvériſée & pétrie avec de la chaux & de la paille hachée, ſervoit chez les Romains à faire des briques crues, p. 23.

D

De Brosses. (M. le Préſident) Deſcription qu'il fait des ruines de la tour de Bélus, p. 2.

De Bruno, (M.) gendre de M. le Chevalier Law, Commandant général des Troupes dans l'Inde, & neveu de M. Law, Gouverneur général des Établiſſemens françois aux Indes orientales. Ses Lettres ſur la manière de bâtir des Indiens, p. 88.

E

Eau. Pourquoi l'on doit préférer l'eau de rivière à celle de la mer & aux eaux crues ou minérales, pour éteindre la chaux & pour faire du mortier, p. 74.

Ézéchiel, (le prophète) dit que la paille entroit dans la compoſition du mortier de conſtruction, p. 7.

F

Fougère, employée par les Anciens, de même que les roſeaux, les cannes & la paille, pour couvrir les bois ou charpentes qu'ils vouloient garantir de la chaux, p. 9, 47. Employée de même encore par les Indiens Malabares, p. 107.

G

GALGALE, eſpèce de goudron dont les Indiens enduiſent leurs Vaiſſeaux, & dans lequel il entre de la chaux vive pour les préſerver de la piqûre des vers, p. 69.

GLAISE (terre argileuſe), employée en Barbarie dans la compoſition d'un mortier, p. 14. Pétrie avec de l'huile & incorporée dans le mortier, elle le rend impénétrable à l'eau, p. 81.

Il faut que ce mortier ſoit ſi parfaitement macéré, qu'il ne s'y trouve aucun grain de chaux apparent.

GRANIT. Manière de l'imiter en employant du limon ou des concrétions calcaires, avec des marbres ou cailloux colorés & réduits en ſable, p. 70.

M. Maillet, Conſul de France au Caire, dans ſa neuvième Lettre ſur l'Hiſtoire Naturelle de l'Égypte dit, que le granit ſe broie aiſément dans les mains & ſe réduit en cailloutages colorés: mes eſſais feront connoître que ſi l'on mêloit avec ces cailloutages un tiers de chaux, on formeroit un granit d'une extrême dureté. Il pourroit ſe faire que les anciens Égyptiens y euſſent joint un ſable très-menu qu'on trouve près du Nil, & qui, ſuivant Pline, *(lib. XXXV, cap. XIII)* reſſemble à de la pozzolane, M. Maillet, dans la même Lettre, a mal combattu le ſentiment des Voyageurs qui ont penſé que les Égyptiens faiſoient des maſſes conſidérables en

pierres ou en granit factices, quand il dit, que pour détruire cette opinion il suffit de remarquer qu'avec du bronze, on ne peut fondre des canons qui soient vingt fois plus considérables que les plus forts qu'on ait en France. Il y a bien de la différence entre couler du mortier & fondre du bronze ; & je crois que si le granit est aussi friable que le dit affirmativement M. Mallet, il est difficile de ne pas croire que les Égyptiens s'en soient servis dans leurs travaux, de préférence à de la pierre dure qu'il auroit fallu piler & réduire en poudre ou en sable.

GYPSE. Le gypse mêlé avec des pierres calcaires produiroit, étant cuit, un plâtre qui brûleroit les bois de construction, p. 66.

H

HUILE. En Barbarie on met de l'huile dans les matières dont on fait les pierres factices, p. 12. Manière de l'employer dans les différens mortiers, p. 71. Autre manière de s'en servir avec de la glaise ou de la chaux, p. 81. Les Indiens mettent de l'huile de Gengeli dans leur stuc, p. 104.

J

JAGRE, sucre qu'on tire du cocotier & du palmier, & dont les Indiens colorent l'eau dont ils se servent pour la préparation de leurs mortiers, p. 92.

Les Anciens ont pu substituer l'huile & le jayet au bitume liquide qu'employoient les Babyloniens.

INSECTES. La chaux fait périr tous les insectes, p. 64.

ISIDORE. Fait dériver *later* à *latitudine*, p. 32.

JUVENAL, dit que les hommes n'ont eu d'abord pour demeures que les antres de la Terre, p. 84.

K

KARIAT, petit insecte qui, aux Indes, ronge les bois & les détruit; moyen qu'on emploie pour l'en empêcher, p. 69.

L

LAIT caillé. Les Indiens en mettent dans la composition de leur stuc, p. 104.

LARISSE. Ville de Grèce, dont les murs bâtis en briques, avoient vingt-cinq pieds de largeur sur cent de hauteur, p. 30.

LATER. Les Anciens indiquoient par ce mot la brique crue, p. 28.

LATERITIA structura, testacea structura; différent emploi que faisoient les Anciens de ces deux genres de construction, p. 29.

LÉGIONS Romaines, employées aux travaux des chemins militaires, p. 40. Elles imprimoient

leurs noms sur les briques qu'elles fabriquoient, p. 46.

LIMON ou concrétions calcaires; manière de s'en servir pour imiter le granit, ou pour faire des enduits lustrés, p. 70.

LOUVRE. Les murs de ce palais sont construits à la manière des Romains appelée *emplectas*, p. 77.

LUC, (Saint) ne donne aucune limite à l'empire Romain, p. 39.

M

MAÇON piseur, construit des maisons avec une terre particulière & par encaissement, en les garantissant de la pluie, avec un mortier de chaux & de sable, p. 37.

MAILLETS dont se servent les Indiens pour massiver les terrasses de leurs maisons, p. 101, 108.

MALABARES. Les Indiens Malabares observent encore les procédés de construction qui sont indiqués par Vitruve, p. 88 *& suivantes.*

MALTHA, composée avec de la poix ou de la résine mêlée avec de la chaux en poudre, p. 4, 11, ou bien avec de la chair de figues, du sain-doux & de la chaux, p. 74.

MARC d'olives dont les Romains frottoient les terrasses de leurs maisons, p. 51,

MARSI (M. l'abbé de), indique comment on bâtit en Afrique par encaiſſement, & conformément aux procédés des Anciens, p. 12.

MÉLASSE, ſucre brut qui, mêlé dans de l'eau, opère dans le mortier le même effet que le jagre qu'on emploie aux Indes, p. 92.

MOELLONS; les Romains n'en faiſoient uſage, ainſi que des pierres de taille, qu'après les avoir laiſſé deux ans expoſés à l'air, p. 21, 60.

MORTIER ou Ciment qu'on fait en Barbarie, p. 12.

MORTIERS. Moyen de leur procurer la dureté qu'on remarque dans ceux des Anciens, p. 54. Mortiers impénétrables à l'eau en y incorporant de la glaiſe & de l'huile, p. 79.

MURAILLES. On doit les préſerver de toute humidité juſqu'à ce que le mortier de liaiſon ou d'enduit ait pris conſiſtance, p. 56.

N

NINUS (Pyramide de), p. 16.

Le Mémoire qui m'a été remis ſur cette pyramide, n'en indique point l'emplacement. C'eſt, je crois, le tombeau que Sémiramis fit conſtruire pour Ninus, & qui eſt marqué ſur d'anciennes cartes à quelques diſtances de la tour de Bélus. L'Auteur de ce Mémoire dit avoir trouvé, dans les éclats de pierres des pyramides, des grains de chaux bien conſervés.

O

OBSERVATIONS sur la chaux & sur les enduits, p. 62.

P

PAILLE de froment dont on trouve une couche à la base de la tour de Bélus, p. 3. Les Romains s'en servoient pour garantir les bois de la chaux, p. 9. Elle entroit dans la composition du mortier de construction, & dans les briques crues que faisoient les Anciens, p. 6, 7.

PAVIMENTUM, signification de ce mot, p. 37.

PÉTRONE, parle de l'excès auquel les Romains portoient le luxe des bâtimens, p. 35.

PHARAON (roi d'Égypte) défend qu'on donne de la paille aux Israëlites pour composer leurs briques, p. 6. Il exige d'eux les travaux les plus pénibles, qui consistoient à faire du mortier & des briques, p. 47.

PIERRES FACTICES, qu'on fait en Barbarie par encaissement, comme on y en faisoit du temps de Pline, p. 12. Ces pierres, qui deviennent plus solides que de la pierre naturelle, se font l'une sur l'autre, p. 13. Elles ne sont point jointes ensemble avec du mortier, p. 79. Moyen de connoître les matières dont les pierres factices,

ou briques crues des Anciens, ont été compoſées, p. 26.

Une pareille brique qui auroit été compoſée avec de la poudre de pierres & de la chaux, ſans mélange de ſable, rendroit, après avoir été cuite & trempée dans de l'eau, autant de poudre de chaux qu'une pierre calcaire qui auroit été cuite.

PIERRE pulvériſée & pétrie avec de l'eau, ne peut former un corps ſolide, p. 16. Les pierres tirées des carrières en été, doivent être expoſées pendant deux ans à l'air avant de s'en ſervir, p. 21. Les pierres tendres ne peuvent réſiſter à la pluie ni à la gelée, *ibidem*. Pierres qui forment le parement de l'aqueduc de Jouy, p. 79.

PIERRE-PONCE. Les Anciens pulvériſoient cette pierre, & en faiſoient des briques crues, p. 21.

PIETRO DELLA VALLE (Voyageur); deſcription qu'il fait des ruines de la tour de Bélus, p. 31.

PLÂTRE. Réflexions ſur l'emploi du plâtre & de la chaux, p. 55. Le plâtre exige les mêmes précautions que la chaux pour acquérir de la conſiſtance, p. 59. Remarques ſur le plâtre, p. 65.

POIX du réſine, employée avec de la chaux pour faire de la maltha, p. 4, 11.

PONTS. Les piles des ponts doivent être garanties de toute humidité pendant au moins deux mois, p. 54.

POSTES, établies par les Empereurs Romains ſur les routes militaires, en uſage en France ſous Charlemagne, & rétablies par Louis XI, p. 39.

POZZOLANE. On peut ſans bitume & ſans pozzolane, dit Vitruve, faire avec de la chaux, du ſable & des briques, des bâtimens indeſtructibles, p. 52.

PROPERCE; idée qu'il donne de la magnificence de la ville de Rome, p. 36.

PYRAMIDES d'Égypte. Ce fut en 1585 qu'on découvrit la direction des galeries de la plus ſeptentrionale de toutes les pyramides, p. 8.

Joſeph (Flavius), *liv. II des Antiquités Judaïques*, dit que les Égyptiens contraignirent les Hébreux à bâtir ces pyramides; cependant l'Exode ne fait aucune mention du tranſport ni de la taille des pierres : il y eſt dit ſeulement que le roi d'Égypte exigeoit des Hébreux ou Iſraëlites les travaux les plus pénibles, qui conſiſtoient à faire du mortier & des briques. Pluſieurs Hiſtoriens & Voyageurs ont remarqué que les pierres des pyramides ont toutes la même longueur & la même largeur, & qu'elles ne ſont jointes enſemble par aucun mortier de liaiſon. Cette proportion égale & déterminée, & la manière dont ces pierres ſe trouvent jointes, autoriſent à croire qu'elles pourroient avoir été formées par encaiſſement, de même que les pierres factices qu'on faiſoit du temps de Pline, & qu'on fait encore en Barbarie, qui ont les mêmes proportions que les pierres des pyramides, & qui ne ſont point jointes avec du mortier, parce qu'elles ſont fabriquées les unes ſur les autres. *Voyez* Moreri au mot *Pyramide*, & l'hiſtoire Moderne, *tome X, page 440.* M. Maillet (Conſul de France au Caire) dit, *à la page 231 de ſa Deſcription de l'Égypte.*, que la pointe du couteau ne peut pénétrer l'eſpace qui ſépare ces pierres, tant elles ſont parfaitement

jointes enſemble; & *page 253*, il dit que le parement de la grande pyramide eſt formé de deux cents huit aſſiſes de pierres qui compoſent une hauteur de ſix cents pieds, & que ces pierres ont une largeur & une profondeur proportionnées. Il convient dans ſa IX.e Lettre, que le granit ſe broie aiſément dans la main, & ſe réduit en cailloutages de couleurs différentes. *Voyez* ci-deſſus au mot *Granit.* Il eſt dit au *ſecond tome* des Voyageurs modernes, *page 61*, (Voyage de M. Norden), que les lits extérieurs des pierres des pyramides ſont joints les uns aux autres par leur propre poids, ſans chaux ni plomb, & que ces pierres ne ſont pas à beaucoup près ſi dures qu'on le croiroit pour avoir ſubſiſté ſi long-temps. Et, à la *page 82*, il eſt dit que la plus méridionale des pyramides de Dagjour, au ſud de Memphis, n'eſt bâtie que de grandes briques cuites au ſoleil, ſur le ſommet d'une montagne ſablonneuſe; que ſes quatre côtés ſont égaux, & qu'on y voit entr'autres quatre grandes pierres dont la moins épaiſſe a vingt pieds de hauteur perpendiculaire. Cette pyramide pourroit être celle d'Aſichis, roi d'Égypte, dont parle Hérodote, *livre II*, & qu'il dit avoir été bâtie en briques compoſées avec le limon du lac Mœris. On pourroit trouver à la baſe de cette pyramide un lit de roſeaux ou de paille de froment, comme on en voit un à la baſe de la tour de Bélus, puiſque ces monumens ont été également conſtruits en briques crues. Dans un Mémoire qui m'a été remis, il eſt dit qu'on trouve des grains de chaux dans les pierres des pyramides; mais comme je n'ai pu encore me procurer de ces pierres, je laiſſe à ceux qui iront dans le pays le ſoin de le vérifier: j'obſerve ſeulement, d'après Pline, Moreri & l'hiſtoire Moderne, qu'on a conſervé en Barbarie le ſecret de faire des briques crues ou pierres factices qui, ſuivant

l'Écriture Sainte, ont été en uſage chez les Égyptiens; de même que les Indiens Malabares ont conſervé la manière de bâtir de leurs ancêtres, qui a le plus grand rapport avec les procédés indiqués par Vitruve.

R

ROSEAUX, mêlés avec de la paille à la baſe de la tour de Bélus, p. 3. Se conſervent dans le mortier de chaux & de ſable, p. 9.

S

SABLE. Le gros ſable & le gravier n'entroient point dans la compoſition des briques crues, p. 17. Les Indiens Malabares n'emploient point le ſable de mer pour bâtir, p. 91.

SABULO MASCULUS. Sable dont les Romains faiſoient des briques crues, p. 24.

SIAMOIS. Uſage que les Siamois ont conſervé de mêler de la chaux en poudre avec de la réſine, p. 4, 11.

SPARTIEN, dit qu'Adrien fit faire par les Légions romaines une partie des chemins qui traverſoient l'Angleterre, p. 41.

STUC ou enduit qu'on fait aux Indes avec de la poudre de cailloux, comme faiſoient les Romains avec de la poudre de marbre, en y employant de la chaux en efflorescence, après avoir été mouillée par aſperſion, p. 103. Manière d'étendre ce ſtuc & de le polir, p. 105.

T

TACITE parle des enduits lustrés que faiſoient les Germains, p. 22. Explique les motifs qui ont déterminé l'emploi des Légions Romaines aux travaux publics, p. 40.

TECK, bois dont on ſe ſert aux Indes pour la conſtruction des Vaiſſeaux & pour les planchers des maiſons, p. 69, 99.

TERRASSES dont les Romains couvroient leurs maiſons, & qui étoient compoſées, comme les chemins, de quatre couches différentes de maçonnerie, p. 47. Surmontées par des toits qui étoient ſoutenus par des piliers, p. 51. Enduites tous les ans avec du marc d'olives. *Ibidem.*

TERRA CRETOSA, pumicoſa, pura; ſignification que les Anciens donnoient à ces différentes expreſſions, p. 22.

TERRE. Toute terre broyée & même mêlée avec de la paille hachée, ne peut réſiſter à la pluie, p. 16, 33.

TESTA, teſtacea ſtructura. Les Anciens indiquoient par ces mots la brique cuite au four, & l'emploi qu'on en faiſoit, p. 29.

TROGLODITES, p. 86. Ariſtote dit que les Grecs donnèrent ce nom aux Pygmées qui habitoient dans des cavernes le long du Nil. *Voyez* encore *Strabon, lib. XVII.*

TUILE, *tegula, quod ædes tegat*, dit Iſidore; & celle qui étoit courbe, *imbrex, quod accipiat imbres*, p. 32.

TUILEAUX plats, dont ſe ſervent les Indiens pour la ſuperficie des argamaſces, de même que les Romains y employoient des carreaux de terre cuite, p. 102.

V

VASES, p. 83.

M. le Vieux, Sculpteur à Paris, *rue des Foſſés de M. le Prince, au petit hôtel de Condé*, fait actuellement des vaſes, de même que des ſtatues de grandeur naturelle, en mortier de marbre ou de pierre, dont je lui ai donné le procédé.

ULPIEN, Miniſtre de l'empereur Sévère, parle des contributions établies pour l'entretien des chemins publics, p. 43.

VOLIGES. Les Romains en couvroient les bois de charpente qui devoient ſoutenir leurs terraſſes, p. 9, 47. Les Indiens ſe ſervent de planches ordinaires, p. 107.

Fin de la Table des Matières.

DEPUIS l'impreſſion de mon Mémoire, M. Melon, qui a été au Caire, m'a remis un fragment qu'il a détaché lui-même de l'une des pierres du parement de la grande pyramide. Ce fragment, qui étant ſcié ou briſé, reſſemble parfaitement à mes pierres factices, n'a point de lit, & paroît être un mélange de ſpath calcaire, de pierre du même genre & de ſable très-fin.

J'ai fait cuire pluſieurs éclats de ce fragment, qui ayant été trempés enſuite dans de l'eau, ont exhalé de la fumée, comme auroit fait une pierre de chaux : j'ai pétri cette matière, qui a pris corps preſque auſſi vîte que du plâtre, & que j'ai polie comme on feroit un enduit de chaux & de ſable fin. J'ai fait cuire en même-temps un éclat de l'une de mes pierres factices, compoſée avec du gypſe pulvériſé & de la chaux, & qui a produit le même effet. M. Melon m'a encore remis un fragment des pierres des anciens bâtimens qu'on voit à Alexandrie, & où l'on découvre un grain de brique cuite au feu, &c.

M. le Marquis de Ludre a fait faire dans l'une de ſes Terres en Lorraine, & d'après les procédés que je lui ai indiqués, un plancher en pierres factices dans une vacherie qui contient quatre-vingts vaches, & qui depuis deux ans n'a éprouvé aucune dégradation. Il a fait faire de

même ; en 1777, un vivier d'environ vingt-cinq pieds de longueur, ſur ſept de largeur & cinq de profondeur, qu'il a empoiſſonné, & ſur lequel l'hiver n'a fait aucune impreſſion. M. de Maraſſé a fait mouler dans ſa Terre de Mareuil en Champagne une quantité de briques crues, de neuf pouces ſur quatre pouces & demi, & qui depuis deux ans ont réſiſté aux injures de l'air. On verra au Prieuré de Jardy près de Verſailles, le plancher de la Chapelle fait l'année dernière en pierres factices, & qui a déjà acquis pour le moins autant de dureté que de la pierre de S.t Leu. M. Fleuret, l'un des Profeſſeurs de l'École royale de Soreze, a fait avec ſuccès des pierres factices, d'après mon premier Mémoire. Un Architecte nouvellement arrivé de Pruſſe m'a aſſuré que les eſſais qui y ont été faits en pierres factices ont réuſſi, &c.

FA2153.4
Recherches sur la preparation que l
Fine Arts Library
AZH3654
3 2044 034 119
NOT TO LEAVE LIBRARY